

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2000年12月7日 (07.12.2000)

PCT

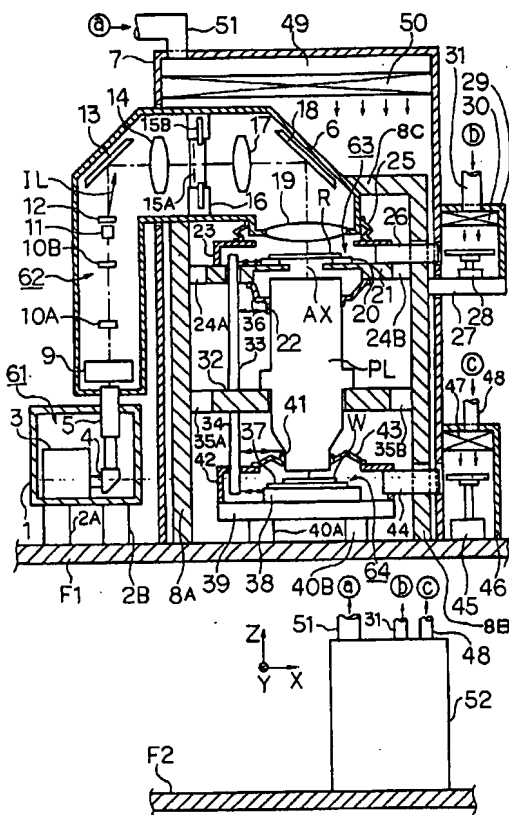
(10) 国際公開番号
WO 00/74120 A1

- (51) 国際特許分類: H01L 21/027, G03F 7/20 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 富士ビル Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP00/03389
- (22) 国際出願日: 2000年5月26日 (26.05.2000)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願平11/149598 1999年5月28日 (28.05.1999) JP
特願2000/51106 2000年2月28日 (28.02.2000) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 ニコン (NIKON CORPORATION) [JP/JP]; 〒100-8331
- (72) 発明者; および
- (73) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 林 豊 (HAYASHI, Yutaka) [JP/JP]. 山下 修 (YAMASHITA, Osamu) [JP/JP]. 岩崎雅弥 (IWASAKI, Masaya) [JP/JP]; 〒100-8331 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 富士ビル 株式会社 ニコン 知的財産部内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 大森 聡 (OMORI, Satoshi); 〒214-0014 神奈川県川崎市多摩区登戸2075番2-501 大森特許事務所 Kanagawa (JP).
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,

[続葉有]

(54) Title: EXPOSURE METHOD AND APPARATUS

(54) 発明の名称: 露光方法及び装置



(57) Abstract: An exposure method by which the control accuracy of a movable unit of a stage (63, 64) is improved, and little extraneous gas is mixed when a high-transmissivity gas is supplied to at least a part of the optical path for an exposure beam. Columns (8A, 8B) are provided on a floor (F1). An illumination system (62) is directly secured to the columns (8A, 8B), and a reticle stage system (63) and a projection optical system (PL) are secured to the columns (8A, 8B) by means of vibration isolating members. A wafer stage system (64) is provided on the floor (F1) through a vibration isolating base. An interferometer body part (33, 34) is secured to a support plate (32) of the projection optical system (PL). The boundary parts of a second sub-chamber (6) enclosing the illumination system (62), a third sub-chamber (23) enclosing the reticle stage system (63), a gas-tight chamber of the projection optical system (PL), and a fourth chamber (42) enclosing the wafer stage system (64) are sealed by means of bellows (25, 36, 43) so as to prevent extraneous gas from entering the exposure beam path.

[続葉有]

WO 00/74120 A1



DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

LU, MC, NL, PT, SE), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

ステージ (63, 64) の可動部の制御精度を向上できると共に、露光ビームの光路の少なくとも一部に高透過率の気体を供給する場合に、外部からの気体の混入を少なくできる露光方法である。床 (F1) 上にコラム (8A, 8B) を設置し、照明系 (62) をコラム (8A, 8B) に直接固定し、レチクルステージ系 (63)、投影光学系 (PL) を防振部材を介してコラム (8A, 8B) に固定し、ウエハステージ系 (64) を防振台を介して床 (F1) 上に設置し、干渉計本体部 (33, 34) を投影光学系 (PL) の支持板 (32) に固定する。照明系 (62) を囲む第2サブチャンバ (6)、レチクルステージ系 (63) を囲む第3サブチャンバ (23)、投影光学系 (PL) の気密室、及びウエハステージ系 (64) を囲む第4サブチャンバ (42) の境界部をそれぞれベローズ (25, 36, 43) で封止して、露光ビーム上への外気の混入を防止する。

明 細 書

露光方法及び装置

5 技術分野

本発明は、例えば半導体素子、撮像素子（ＣＣＤ等）、液晶表示素子、プラズマディスプレイ素子、又は薄膜磁気ヘッド等のデバイスを製造するためのリソグラフィ工程でマスクパターンを基板上に転写するために使用される露光装置に関し、特に波長２００ｎｍ程度以下の真空紫外域（ＶＵＶ）の露光ビームを使用する場合に使用して好適なものである。

背景技術

例えば半導体デバイスを製造する際に使用される従来のステッパー等の露光装置は、通常はウエハステージ部、レチクルステージ部、投影光学系部、及び照明光学系部が互いに一体的に機械的に結合されており、このように一体的に結合された構造が床上に防振構造を介して支持されていた。また、各ステージの可動部の位置を投影光学系を基準にして計測するための計測システムも、その一体的に結合された構造の一部に取り付けられていた。

また、この種の露光装置においては、半導体デバイスの集積度及び微細度の向上に対応するため、特に解像力を高めることが要求されている。その解像力は、ほぼ露光光の波長に比例するため、従来より露光波長は次第に短波長化されており、最近ではＫｒＦエキシマレーザ光（波長２４８ｎｍ）が使用されるようになっている。現在は、ＡｒＦエキシマレーザ光（波長１９３ｎｍ）、更にはＦ₂レーザ光（波長１５７ｎｍ）等の使用が検討されている。更に、いわゆる極端紫外域（ＥＵＶ）中の波

長 5 ～ 2 0 n m 程度の光を露光ビームとして使用することも検討されている。

また、投影露光装置においては、露光ビームの照度を増加してスループットを向上することも求められているが、露光ビームを短波長化すると、光路上の気体（雰囲気）による露光ビームの吸収が次第に大きくなってくる。即ち、露光ビームの波長が、A r F エキシマレーザ光のような波長 2 0 0 n m 程度以下の真空紫外域（V U V）になると、露光ビームの光路の雰囲気中に含まれる酸素、水蒸気、二酸化炭素等の物質（以下、「吸光物質」という。）による露光ビームの吸収が大きくなり、波長が 1 8 0 n m 以下になるとその吸収量が特に大きくなる。

そこで、露光ビームとして真空紫外光を使用する場合に、露光ビームを十分な照度でウエハの表面に到達させ、実用的なスループットで露光を行うためには、露光ビームの光路上の大部分の雰囲気を、露光ビームが透過する気体、即ち露光ビームに対する透過率が上記の吸光物質に比べて大きいヘリウムや窒素等の気体（パージガス）で置換する必要がある。

このため真空紫外光を露光ビームとして使用するこれからの露光装置は、レチクルステージ系やウエハステージ系等を気密性の高いチャンバ等にそれぞれ収納し、また、投影光学系内部の各レンズ間の空間を気密性の高いレンズ室とし、それらの内部を露光ビームが透過する気体で置換することが望ましい。

上記の如き従来の露光装置では、ステージ部、投影光学系部、及び計測システムが一体的に結合されていたため、ステージ部中の可動部の振動が直接に計測システムに伝わり、ステージ制御に悪影響を及ぼすという不都合があった。また、可動部の移動により計測システムの一部に変形が生じ、極めて僅かではあるが計測誤差を生ずる恐れがあった。

更に、露光光としてArFエキシマレーザ光のような真空紫外光を使用する場合には、露光光の光路の大部分を窒素等でパージする必要があるが、従来の露光装置では特にステージ部と投影光学系部との境界部を良好な気密構造にするのが容易ではなかった。そのため、その境界部でも窒素等をパージするためには、露光装置のほぼ全体を覆うチャンバ内に窒素等を供給する必要があるが生じて、装置構成が大がかりなものになるという不都合があった。一方、その境界部では或る程度空気等が混入することを許容すると、装置構成は比較的簡素化されるが、その境界部で露光光が減衰したり、空気中の微量な有機物等と露光光との化学反応によって光学部材の表面に曇り物質等が付着して、光学部品の光の透過率が悪化するという不都合があった。

本発明は斯かる点に鑑み、ステージの可動部の制御精度を向上できる露光方法を提供することを第1の目的とする。

また本発明は、そのような露光装置において、露光ビームの光路の少なくとも一部に高透過率の気体を供給する場合に、外部の気体の混入が少なくなるようにすることを第2の目的とする。

また本発明は、ステージ系等を駆動する際に発生する振動の影響を低減し、高精度な露光を行うことができる露光方法を提供することを第3の目的とする。

更に本発明は、そのような露光方法を使用できる露光装置を提供することを第4の目的とする。

また本発明は、そのような露光装置の製造方法、及びそのような露光露光方法又は露光装置を使用して高精度なデバイスを製造できるデバイスの製造方法を提供することを第5の目的とする。

発明の開示

本発明による第1の露光方法は、露光ビームで第1物体（R）を照明し、この第1物体のパターンを経た露光ビームで投影系（PL）を介して第2物体（W）を露光する露光方法において、その第1物体を位置決めする第1ステージ系（63）と、その投影系と、その第2物体を位置決めする第2ステージ系（64）とを相互に振動が伝わりにくいように支持するものである。

斯かる本発明によれば、第1ステージ系、及び第2ステージ系で位置決めや同期走査等の際に発生する振動は、投影系には伝わりにくくなっている。従って、例えば投影系を支持する部材に各ステージ系の可動部の位置を投影系を基準として計測する計測システムを配置することによって、各ステージ系の可動部の位置を高精度に計測することができ、この計測結果に基づいて駆動部を制御することで、制御精度が向上する。

次に、本発明による第1の露光装置は、照明系（62）からの露光ビームで第1物体（R）を照明し、この第1物体のパターンを経た露光ビームで投影系（PL）を介して第2物体（W）を露光する露光装置において、その第1物体を位置決めする第1ステージ系（63）と、その第2物体を位置決めする第2ステージ系（64）と、その第1ステージ系とその投影系とその第2ステージ系とが互いに独立にそれぞれ防振部材（24A、24B、35A、35B、40A、40B）を介して連結される支持部材（8A、8B、F1）と、を有するものである。斯かる露光装置によれば、本発明の第1の露光方法が使用できる。

この場合、その投影系を内部の光学部材を実質的に密閉される構造とし、その照明系のその第1物体側の光学部材を囲む第1チャンバ（6）と、その第1ステージ系を囲む第2チャンバ（23）と、その第2ステージ系を囲む第3チャンバ（42）と、その第1チャンバとその第2チャンバとその投影系とその第3チャンバとの間をそれぞれ密閉する可撓

性を持つ連結部材（25，36，43）と、を設けることが望ましい。
これによって、各チャンバ間等の境界部で外部の気体が露光ビームの光路に混入しにくくなるため、光学部材の曇り等が少なくなる。

また、その露光ビームは、波長200nm以下の真空紫外光である場合に、その第1チャンバ、その第2チャンバ、その投影系、及びその第3チャンバの内部の光路上にそれぞれその露光ビームに対して透過性の気体を供給することが望ましい。この場合に更に境界部が可撓性を持つ連結部材である場合には、その気体の純度の低下が抑制されるため、その露光ビームの透過率が高く維持される。

次に、本発明による第2の露光方法は、露光ビームで物体（R，W）を露光する露光方法において、その露光ビームの光路上、及びその物体の搬送経路上の少なくとも一部に隣り合うように、それぞれ内部の空間を外気から実質的に隔離する2つの気密室（108，104）を配置し、この隣り合う2つの気密室内にその露光ビームを透過する気体を供給し、その隣り合う2つの気密室の間の空間を、可撓性を有する膜状の材料より形成された被覆部材（101B）によって実質的に密閉したものである。

斯かる本発明によれば、その隣り合う2つの気密室の間の空間をその被覆部材によって密閉するため、その露光ビームの光量を高く維持することができると共に、その被覆部材が可撓性を有する材料より形成されているため、一方の気密室内で振動が生じて、その振動が他方の気密室に伝達しない。従って、例えばその物体を移動することにより振動が発生しても、その振動が投影光学系等に伝達して結像特性が悪化するようなことがなく、高精度な露光を行うことができる。

次に、本発明による第2の露光装置は、露光ビームで物体（R，W）を露光する露光装置において、その露光ビームの光路上、及びその物体

の搬送経路上の少なくとも一部に隣り合うように配置されて、それぞれ内部の空間を外気から実質的に隔離する2つの気密室（108, 104）と、この2つの気密室内の気体の排気、及びその気密室内へのその露光ビームを透過する気体の給気を行う気体供給機構（113）と、可撓性を有する膜状の材料より形成されると共に、その隣り合う2つの気密室の間の空間を実質的に密閉するように設けられた被覆部材（101B）とを有するものである。

また、本発明による第3の露光装置は、第1物体（R）を介して露光ビームで第2物体（W）を露光する装置において、その第1物体の搬送経路上の少なくとも一部に隣り合うように配置されて、それぞれ内部の空間を外気から実質的に隔離する2つの気密室（108, 117）と、この2つの気密室内の気体の排気、及びその気密室内へのその露光ビームを透過する気体の給気を行う気体供給機構（113）と、可撓性を有する膜状の材料より形成されると共に、その隣り合う2つの気密室の間の空間を実質的に密閉するように設けられた被覆部材（118A）とを有するものである。

斯かる本発明の第2又は第3の露光装置によれば、本発明の第2の露光方法を実施することができる。

本発明の露光装置において、その連結部材又はその被覆部材は、気体に対する遮断性の良好な第1の材料（エチレン・ビニル・アルコール、ポリアミド、ポリイミド、又はポリエステル等）の薄膜を含むことが望ましい。これによって、その気密室内の内側の露光ビームを透過する気体の純度が高く維持される。

また、その連結部材又はその被覆部材のその第1の材料の薄膜の内面に、脱ガスの少ない第2の材料（例えば金属よりなる無機物等）よりなる薄膜が被着されることが望ましい。その第1の材料から発生する脱ガ

スがその第2の材料で遮られるため、その気密室内の露光ビームを透過する気体が高純度に維持される。

また、その連結部材又はその被覆部材のその第1の材料の外面に伸縮性の良好な第3の材料（ポリエチレン膜等）よりなる薄膜をラミネート加工によって被着し、その連結部材又はその被覆部材を円筒状に巻くと共に、その連結部材又はその被覆部材の両端部のその第3の材料同士を溶着することによって、その円筒状の形状の開放端を閉じるようにしてもよい。その第1の材料はガス・バリア性に優れるが、伸縮性があまりよくない場合があるが、この伸縮性がその第3の材料によって補われる。

また、本発明の第1及び第2のデバイスの製造方法は、それぞれ本発明の第2の露光方法、若しくは本発明の第2又は第3の露光装置を使用してマスクパターン（R）をその物体としての基板（W）上に転写する工程を含むものである。斯かる本発明によれば、本発明の第2の露光方法、若しくは本発明の第2又は第3の露光装置の使用により、振動の影響を低減して高精度な露光を行うことができ、高機能のデバイスを製造できる。

次に、本発明による第1の露光装置の製造方法は、照明系からの露光ビームで第1物体を照明し、この第1物体のパターンを経た露光ビームで投影系を介して第2物体を露光する露光装置の製造方法において、その照明系と、その投影系と、その第1物体を位置決めする第1ステージ系と、その第2物体を位置決めする第2ステージ系と、その第1ステージ系とその投影系とその第2ステージ系とが互いに独立にそれぞれ防振部材を介して連結される支持部材とを所定の位置関係で組み上げるものである。

また、本発明の第3及び第4のデバイスの製造方法は、それぞれ本発明の第1の露光方法又は第1の露光装置によりマスクパターンをその第

2 物体としての基板上に転写する工程を含むものである。斯かる本発明によれば、本発明の第1の露光方法又は第1の露光装置の使用により、ステージ系の可動部の可動部の制御精度を向上して高精度な露光を行うことができ、高機能のデバイスを製造できる。

5 次に、本発明による第2の露光装置の製造方法は、露光ビームで物体を露光する露光装置の製造方法において、その露光ビームの光路上、及びその物体の搬送経路上の少なくとも一部に隣り合うように配置されて、それぞれ内部の空間を外気から実質的に隔離する2つの気密室と、この2つの気密室内の気体の排気、及びその気密室内へのその露光ビームを
10 透過する気体の給気を行う気体供給機構と、可撓性を有する膜状の材料より形成されると共に、その隣り合う2つの気密室の間の空間を実質的に密閉するように設けられた被覆部材とを所定の位置関係で組み上げるものである。

また、本発明による第3の露光装置の製造方法は、第1物体を介して
15 露光ビームで第2物体を露光する露光装置の製造方法において、その第1物体の搬送経路上の少なくとも一部に隣り合うように配置されて、それぞれ内部の空間を外気から実質的に隔離する2つの気密室と、この2つの気密室内の気体の排気、及びその気密室内へのその露光ビームを透過する気体の給気を行う気体供給機構と、可撓性を有する膜状の材料より
20 形成されると共に、その隣り合う2つの気密室の間の空間を実質的に密閉するように設けられた被覆部材とを所定の位置関係で組み上げるものである。

図面の簡単な説明

25 図1は、本発明の第1の実施の形態の投影露光装置及び空調装置の概略構成を示す断面図である。図2は、その実施の形態の気体循環システ

ムを示す一部を切り欠いた概略構成図である。図 3 は、本発明の第 2 の実施の形態の投影露光装置を示す一部を切り欠いた概略構成図である。図 4 は、図 3 のフィルム状カバー 1 0 1 A を示す斜視図である。図 5 は、図 3 のフィルム状カバー 1 0 1 A を厚さ方向に拡大して示す横断面図である。図 6 (a) は本発明の実施の形態の他の例のフィルム状カバー 1 4 1 を示す斜視図、図 6 (b) はフィルム状カバー 1 4 1 の一部を厚さ方向に拡大して示す横断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の好適な第 1 の実施の形態につき図面を参照して説明する。本例は、露光ビームの光路の大部分に高透過率の気体が供給されるステップ・アンド・スキャン方式の投影露光装置に本発明を適用したものである。

図 1 は、本例の投影露光装置、及び空調装置の概略構成を示し、図 1 において、半導体製造工場の或る階の床 F 1 上のクリーンルーム内に投影露光装置が設置され、その階下の床 F 2 上のいわゆる機械室（ユーティリティスペース）内に、階上の投影露光装置の周囲に温調された空気を供給する空調装置が設置されている。床 F 2 上にはその投影露光装置の露光ビームの光路に対して高透過率の気体を循環させる気体循環装置（図 2 参照）も設置されている。このように発塵し易いと共に、振動発生源となり易い装置を、投影露光装置が設置されている階と別の階に設置することによって、投影露光装置が設置されているクリーンルーム内の清浄度を極めて高く設定できると共に、投影露光装置に対する振動の影響を小さくできる。なお、後述の光源系 6 1 も床 F 2 上に配置してもよい。

先ず、図 1 の床 F 1 上のクリーンルーム内に、光源系 6 1、照明系 6

2、レチクルステージ系63、投影光学系PL、及びウエハステージ系64よりなる投影露光装置が設置されている。光源系61及び照明系62が照明光学系を構成している。この投影露光装置を支持するために、床F1上にコラム8A、8Bが安定に固定され、コラム8A及び8Bの上部は天井板8Cによって連結されている。本実施の形態(図1)では、床F1、及びコラム8A、8Bが本発明の支持部材に対応しているが、後述する第2の実施形態(図3)に示すように投影露光装置を床上にベース部材(102C)介して設置してもよいし、あるいはウエハステージ系64が載置される定盤39をフレームなどによってコラム8A、8Bから吊り下げてよい。前者ではベース部材及びコラム8A、8Bが、後者ではコラム8A、8Bが本発明の支持部材に対応することになる。

そして、光源系61及び照明系62はそれぞれ気密性の高い箱状の第1サブチャンバ1、及び第2サブチャンバ6内に収納され、第1サブチャンバ1は床F1上に防振台2A、2Bを介して設置され、コラム8Aの上部及び天井板8Cの一部に照明系62が収納された第2サブチャンバ6が直接固定され、コラム8A、8Bの間の床F1上に防振台40A、40Bを介してウエハステージ系64が設置されている。防振台40A、40Bは例えばエアダンパ及びボイスコイルモータ(VCM)方式の電磁ダンパ等を組み合わせた能動的な防振機構である。なお、第2サブチャンバ6を筐体として、この筐体に照明系62の鏡筒を収納してもよいが、その照明系62の鏡筒の気密性を高めて、この鏡筒を第2サブチャンバ6(本発明の第1チャンバに対応する)とみなしてもよい。要は、サブチャンバは筐体には限定されない。

また、コラム8A、8Bの間でウエハステージ系64の上部に防振機構35A、35Bを介して支持板32が設置され、支持板32の中央部の開口に投影光学系PLが載置されている。また、コラム8A、8Bの

間の投影光学系 P L の上部に防振機構 2 4 A, 2 4 B を介してレチクル
ステージ系 6 3 が設置されている。防振機構 3 5 A, 3 5 B, 2 4 A,
2 4 B としては、例えば水平方向に伸縮可能なエアダンパ又は油圧ダン
パ等が使用できる。即ち、本例の第 1 ステージ系としてのレチクルステ
5 ジ系 6 3、投影系としての投影光学系 P L、及び第 2 ステージ系とし
てのウエハステージ系 6 4 は、互いに振動が伝わりにくい状態で床 F 1
及びコラム 8 A, 8 B に支持されている。なお、照明系 6 2 は殆ど振動
を発生しないため、直接コラム 8 A 等に固定しても悪影響は殆どない。
但し、照明系 6 2 の少なくとも一部をコラム 8 A, 8 B とは分離して配
10 置してもよい。例えば、後述の固定ブラインド 1 5 A で照明光学系を 2
分割し、固定ブラインド 1 5 A 及びこれよりレチクル側に配置される光
学系を本体側（コラム 8 A, 8 B）に設け、残りをコラム 8 A, 8 B と
は別の架台に設けてもよい。このとき、照明光学系内で可動又は交換可
能な光学素子（例えば可動ブラインド 1 5 B など）はその別の架台に配
15 置しておくともよい。また、分離された照明系 6 2 の少なくとも一部と本
体側（レチクルステージ系 6 3 及び投影光学系 P L 等）との相対位置関
係を検出するセンサを設けておくことが望ましい。

また、レチクルステージ系 6 3、及びウエハステージ系 6 4 はそれぞ
れ気密性の高い箱状の第 3 サブチャンバ 2 3、及び第 4 サブチャンバ 4
20 2 内に収納されており、投影光学系 P L 中の各光学部材の間の空間は実
質的に密閉されて気密室とされている。本例では露光ビームとして A r
F エキシマレーザ（波長 1 9 3 n m）が使用されているが、このような
真空紫外光は酸素によって大きく吸収されてしまうため、本例では光路
上での減衰を防止するために、その露光ビームの光路上に高透過率で化
25 学的に安定な気体としての窒素ガス（N₂）を供給している。なお、高透
過率で安定な気体としてはヘリウムガス（H e）等も使用できるが、波

長150nm程度までは窒素でも十分な透過率を有すると共に、窒素はヘリウムに比べて安価であるため、本例では窒素ガスを用いている。

そこで、本例では、後述の気体循環システムによって、第1サブチャンバ1、第2サブチャンバ6、第3サブチャンバ23、及び第4サブチャンバ42の内部にはそれぞれ高純度の窒素ガスが供給（パージ）されており、投影光学系PL内の気密室にも高純度の窒素ガスが供給されている。更に、第2サブチャンバ6と第3サブチャンバ23との境界部、レチクルステージ系63の底面と投影光学系PLの上部との境界部、投影光学系PLの下部と第4サブチャンバ42との境界部には、それぞれ或る程度の可撓性を有するがそれ程変形量は大きくならないステンレス製の溶接ベローズなどのベローズ25、36、43が取り付けられている。このようにベローズ25、36、43の材料としては、脱ガスが少ない材料（金属など）が好ましい。あるいは、ベローズ25、36、43として脱ガス防止用にテフロンでコートされた材料を用いてもよい。

なお、ベローズ25、36、43として合成樹脂や合成ゴムなどの材料も可能であり、この場合も脱ガス防止用のコーティングを施すことが好ましい。これらのベローズ25、36、43によってそれらの境界部は実質的に密閉されているため、露光ビームの光路はほぼ全部が密封されていることになる。この結果、外部から露光ビームの光路上に不純物の気体が混入することは殆ど無く、露光ビームの減衰量は極めて低く抑えられている。

以下、本例の投影露光装置の構成につき詳細に説明する。先ず、第1サブチャンバ1内にArFエキシマレーザ光源よりなる露光光源3、露光本体部との間で光路を位置的にマッチングさせるための可動ミラー等を含むビームマッチングユニット（BMU）4、及び遮光性の材料から形成され内部を露光ビームが通過するパイプ5が設置されている。露光

時に、露光光源 3 から射出された露光ビームとしての波長 193 nm の紫外パルス光 I L は、BMU 4 及びパイプ 5 の内部を経て第 2 サブチャンバ 6 内に至る。第 2 サブチャンバ 6 内において、紫外パルス光 I L は、光アッテネータとしての可変減光器 9、レンズ系 10 A、10 B よりなる
5 ビーム整形光学系を経てオプティカル・インテグレータ（ホモジナイザー）としてのフライアイレンズ 11 に入射する。フライアイレンズ 11 の射出面には照明条件を種々に変更するための照明系の開口絞り系 12 が配置されている。

フライアイレンズ 11 から射出されて開口絞り系 12 中の所定の開口
10 絞りを通過した紫外パルス光 I L は、反射ミラー 13、及びコンデンサレンズ系 14 を経てレチクルブラインド機構 16 内のスリット状の開口部を有する固定照明視野絞り（固定ブラインド）15 A、及び固定ブラインド 15 A とは別に照明視野領域の走査方向の幅を可変とするための可動ブラインド 15 B に入射する。この可動ブラインド 15 B によって
15 レチクルステージの走査方向の移動ストロークの低減、及びレチクル R の遮光帯の幅の低減を図っている。

レチクルブラインド機構 16 の固定ブラインド 15 A でスリット状に整形された紫外パルス光 I L は、結像用レンズ系 17、反射ミラー 18、及び主コンデンサレンズ系 19 を介して、レチクル R の回路パターン領域上のスリット状の照明領域を一様な強度分布で照射する。本例では、
20 可変減光器 9 から主コンデンサレンズ系 19 までの光学部材より照明系 62 が構成されている。

紫外パルス光 I L のもとで、レチクル R の照明領域内の回路パターンの像が投影光学系 P L を介してウエハ（wafer）W 上のレジスト層のスリット状の露光領域に転写される。その露光領域は、ウエハ上の複数のショット領域内の 1 つのショット領域上に位置している。本例の投影光学
25

系PLは、ジオプトリック系（屈折系）であるが、このような短波長の紫外光を透過できる硝材は限られているため、投影光学系PLをカタジオプトリック系（反射屈折系）、又は反射系として、投影光学系PLでの紫外パルス光ILの透過率を高めるようにしてもよい。以下では、投影光学系PLの光軸AXに平行にZ軸を取り、Z軸に垂直な平面（本例ではほぼ水平面である）内で図1の紙面に平行にX軸、図1の紙面に垂直にY軸を取って説明する。

このとき、レチクルRは、レチクルステージ20上に吸着保持され、レチクルステージ20は、レチクルベース21上にX方向（走査方向）に等速移動できると共に、X方向、Y方向、回転方向に微動できるように載置されている。レチクルステージ20の側面には不図示の移動鏡が固定され、投影光学系PLの上部側面には参照鏡22が固定されている。そして、投影光学系PLを支持する支持板32にレチクル用の干渉計本体部33が固定され、干渉計本体部33の上部はレチクルベース21の開口を通して第3サブチャンバ23内に達している。干渉計本体部33の周囲の開口は、例えば弾性を有し、脱ガスが少ない樹脂等で封止されている。干渉計本体部33からレチクルステージ20の移動鏡、及び投影光学系PLの参照鏡22にそれぞれレーザービームが照射され、干渉計本体部33では、参照鏡22（投影光学系PL）を基準としてレチクルステージ20の2次元的な位置、及び回転角を計測し、計測結果を不図示の駆動制御装置に供給している。レチクルステージ20及びレチクルベース21等よりレチクルステージ系63が構成され、干渉計本体部33が第1計測系に対応している。

一方、ウエハWはウエハホルダ37上に吸着保持され、ウエハホルダ37はウエハステージ38上に固定され、ウエハステージ38は定盤39上に載置されている。ウエハステージ38は、オートフォーカス方式

でウエハWのフォーカス位置（Z方向の位置）、及び傾斜角を制御してウエハWの表面を投影光学系PLの像面に合わせ込むと共に、ウエハWのX方向への等速走査、及びX方向、Y方向へのステッピングを行う。ウエハステージ38の側面にも不図示の移動鏡が固定され、投影光学系PLの下部側面には参照鏡41が固定されている。そして、投影光学系PLを支持する支持板32にウエハ用の干渉計本体部34が固定され、干渉計本体部34の下部は第4サブチャンバ42内の定盤39上に達している。第4サブチャンバ42の開口と干渉計本体部34との間の隙間は、例えば弾性を有し、脱ガスが少ない樹脂等で封止されている。

- 10 干渉計本体部34からウエハステージ38の移動鏡、及び投影光学系PLの参照鏡41にそれぞれレーザビームが照射され、干渉計本体部34では、参照鏡41（投影光学系PL）を基準としてウエハステージ38の2次元的な位置、及び回転角（ヨーイング量、ピッチング量、及びローリング量を含む）を計測し、計測結果を不図示の駆動制御装置に供給している。ウエハホルダ37、ウエハステージ38及び定盤39等よりウエハステージ系64が構成され、干渉計本体部34が第2計測系に対応している。また、例えば支持板32に、投影光学系PLに対するレチクルベース21のZ方向の間隔及び傾斜角を計測するセンサ、及び投影光学系PLに対する定盤39のZ方向の間隔及び傾斜角を計測するセンサを計測系として設けることが望ましい。走査露光時には、レチクルステージ20を介して紫外パルス光ILの照明領域に対してレチクルRが+X方向（又は-X方向）に速度 V_r で走査されるのに同期して、ウエハステージ38を介して露光領域に対してウエハWが-X方向（又は+X方向）に速度 $\beta \cdot V_r$ （ β はレチクルRからウエハWへの投影倍率）で走査される。レチクルRとウエハWとの走査方向が逆であるのは、投影光学系PLが反転投影を行うからである。
- 25

また、本例では、コラム 8 A、8 B、照明系 6 2 が収納される第 2 サブチャンバ 6 のレチクル側の部分、第 3 サブチャンバ 2 3、投影光学系 P L、及び第 4 サブチャンバ 4 2 が全体として大型の箱状のチャンバ 7 内に収納されており、チャンバ 7 の上部には、階下の床 F 2 上の空調装置 5 2 から配管 5 1 を介して温度制御された空気が供給され、供給された空気は、拡散部 4 9 を経て H E P A フィルタ (high efficiency particulate air-filter) 等の除塵フィルタや微量な有機物等を除去するケミカルフィルタを含むフィルタ部 5 0 に入り、フィルタ部 5 0 を通過した空気が第 2 サブチャンバ 6 ~ 第 4 サブチャンバ 4 2 の周囲を下方に流れて (ダウンフロー)、チャンバ 7 の底面部の不図示の開口から排気されている。これによって、本例の第 2 サブチャンバ 6 ~ 第 4 サブチャンバ 4 2 の周囲は温度がほぼ一定の状態に維持されている。

更に、レチクルベース 2 1 上の端部からコラム 8 B の開口部及びチャンバ 7 の開口部にかけて、レチクルステージ系 6 3 と外部との間でレチクルの受け渡しを行うために、一時レチクルをほぼ完全な気密状態で保持しておくためのロードロック室 2 6 が設置され、ロードロック室 2 6 の側面に接するように、不図示のレチクルライブラリとの間でレチクルの受け渡しを行うためのレチクルロード系 2 8 が配置されている。レチクルロード系 2 8 は、コラム 8 B の側面に固定されてチャンバ 7 の開口を通過した支持板 2 7 上に固定され、レチクルロード系 2 8 を覆うように第 5 サブチャンバ 2 9 が設けられている。ロードロック室 2 6 のレチクルロード系 2 8 及びレチクルステージ 2 1 に対向する面にそれぞれ開閉自在の扉が設置され、ロードロック室 2 6 の周囲は密閉されている。

また、定盤 3 9 上の端部からコラム 8 B の開口部及びチャンバ 7 の開口部にかけて、ウエハステージ系 6 4 と外部との間でウエハの受け渡しを行うために、周囲が密閉された状態でロードロック室 4 4 が設置され、

ロードロック室 4 4 の側面に接するように、不図示の搬送ラインとの間でウエハの受け渡しを行うためのウエハローダ系 4 5 が配置されている。ウエハローダ系 4 5 は、床 F 1 上に固定され、ウエハローダ系 4 5 を覆うように第 6 サブチャンバ 4 6 が設けられている。ロードロック室 4 4

5 にもそれぞれ開閉自在の 1 対の扉が設置されている。階下の空調装置 5 2 から配管 3 1 及び配管 4 8 を介してそれぞれ第 5 サブチャンバ 2 9 及び第 6 サブチャンバ 4 8 の上部に温度制御された空気が供給され、供給された空気はフィルタ部 3 0 及び 4 7 を通過してそれぞれレチクルローダ系 2 8 及びウエハローダ系 4 5 の周囲を下側に流れて排気されている。

10 このように本例では、第 2 サブチャンバ 6 ～第 4 サブチャンバ 4 2 の外部を温度制御された空気が流れているが、第 2 サブチャンバ 6 ～第 4 サブチャンバ 4 2 の気密度は高いと共に、ベローズ 2 5, 3 6, 4 3 が設けられているため、紫外パルス光 I L の光路上に空気が混入することは殆どなく、紫外パルス光 I L の利用効率は高く維持される。これに対して、投影露光装置の各部を囲むサブチャンバの気密度が低い場合には、

15 チャンバ 7 中にも全体として窒素ガス等のいわゆる不活性な高透過率の気体を流すことが望ましくなるが、このようにチャンバ 7 中に全体として不活性な気体を流すのでは温調設備が高価なものとなり、運転コストも増大するという不都合がある。

20 更に本例では、レチクルローダ系 2 8 及びウエハローダ系 4 5 の周囲にも温調された空気が供給されているが、これらを囲むサブチャンバ 2 9 及び 4 6 とサブチャンバ 2 3 及び 4 2 との間にはそれぞれロードロック室 2 6 及び 4 4 が配置されている。従って、例えばレチクル R の交換時には、右側の扉を閉じてロードロック室 2 6 内にレチクル R を収納し

25 て、左右の扉を密閉した後、右側の扉を開けてロードロック室 2 6 内のレチクル R を別のレチクルと交換する。その後、ロードロック室 2 6 の

左右の扉を閉じて後述の排気装置を用いて内部を排気してから窒素ガスを封入する。次に、左側の扉を開けてロードロック室 26 内のレチクルをレチクルステージ 20 上にロードすることによって、レチクルロード系 28 側の空気の第 3 サブチャンバ 23 内への混入が防止される。同様の動作によって、ウエハロード系 45 側の空気の第 4 サブチャンバ 42 内への混入が防止される。受け渡し用のチャンバとしてのロードロック室 26, 44 が設けられているため、レチクルロード系 28 及びウエハロード系 45 の周囲にも温調された空気を流すことができる。

なお、上記の実施の形態において、サブチャンバ 6, 23, 42 の材料、又はそれらの内部にそれぞれ配置される部材、例えば干渉計本体部 33, 34 の一部などは、ステンレス製とするか、あるいはテフロンコートを実施等として、脱ガスをできるだけ少なくすることが望ましい。

次に、本例の投影露光装置の気体循環システムの構成につき図 2 を参照して説明する。なお、図 2 において、図 1 に対応する部分には同一符号を付してその詳細説明を省略する。

図 2 は、本例の投影露光装置の気体循環システムを示し、この図 2 において、投影露光装置が設置されている床 F1 の階下の床 F2 上に真空ポンプを含む排気装置 65、窒素ガスの回収装置 66、液体窒素等の形で高純度の窒素を蓄積する蓄積装置 67、及び窒素ガスを温度調整して外部に供給する温調装置 68 が設置されている。排気装置 65 は 2 本の排気管 70 及び 72 を介して選択的に気体を真空状態まで吸引し、吸引された気体を配管 74 を介して回収装置 66 に供給する。回収装置 66 は、排気管 73 から気体を吸引する吸引部、この吸引部からの気体及び配管 74 を介して回収された気体から窒素ガスを分離する分離部、分離された窒素ガスの一時的な蓄積を行う蓄積部、及び蓄積された窒素ガスを配管 75 を介して温調装置 68 に供給する供給部より構成されている。

蓄積装置 6 7 は、蓄積された窒素を必要に応じてバルブ V 2 2 が設けられた配管 7 6 を介して温調装置 6 8 に供給する。温調装置 6 8 は、配管 7 5 及び 7 6 を介して供給される気体（ここでは窒素ガス）の温度を制御する温度制御部と、この温度制御部から供給される気体を必要に応じて送風する送風部と、送風された気体の除塵を行う H E P A フィルタやケミカルフィルタを含むフィルタ部 7 7 とを有し、フィルタ部 7 7 を通過した気体が給気管 6 9 に供給される。

フィルタ部 7 7 では、塵埃や水分などの他に不純物（汚染物質）も除去される。ここで除去される不純物は、露光光源 3、照明光学系、及び投影光学系 P L の各光学素子の表面に付着してその曇りの原因となる物質、あるいは露光ビームの光路内に浮遊して照明光学系や投影光学系 P L の透過率（照度）若しくは照度分布などを変動させる物質、又はウエハ W（レジスト）の表面に付着して現像処理後のパターン像を変形させる物質などである。フィルタ部 7 7 中の一部のフィルタとして、活性炭フィルタ（例えば、ニッタ株式会社製のギガソープ（商品名））、又はゼオライトフィルタ、あるいはこれらを組み合わせたフィルタが使用できる。これにより、照明光学系、及び投影光学系 P L の内部に存在するシロキサン（siloxane: S i - O の鎖が軸となる物質）又はシラザン（silazane: S i - N の鎖が軸となる物質）などのシリコン系有機物が除去される。図 2 において、回収装置 6 6 及び温調装置 6 8 が本発明の気体循環装置に対応している。

そして、床 F 1 上の投影露光装置において、階下からの給気管 6 9 の先端部がバルブ V 1 を持つ第 1 分岐管～バルブ V 7 を持つ第 7 分岐管に分岐しており、バルブ V 1 を持つ第 1 分岐管が第 1 サブチャンバ 1（光源系 6 1）に接続され、バルブ V 2 を持つ第 2 分岐管が第 2 サブチャンバ 6（照明系 6 2）に接続され、バルブ V 3 を持つ第 3 分岐管が第 3 サ

ブチャンバ 2 3 (レチクルステージ系 6 3) に接続され、バルブ V 4 を持つ第 4 分岐管が投影光学系 P L の気密室に接続され、バルブ V 5 を持つ第 5 分岐管が第 4 サブチャンバ 4 2 (ウエハステージ系 6 4) に接続され、バルブ V 6 を持つ第 6 分岐管及びバルブ V 7 を持つ第 7 分岐管がそれぞれロードロック室 2 6 及び 4 4 に接続されている。従って、温調装置 6 8 からの気体の送風動作と、バルブ V 1 ~ V 7 の選択的な開閉動作とによって、第 1 サブチャンバ 1 ~ ロードロック室 4 4 までの何れの気密室にも随時露光ビームに対して透過性の気体 (ここでは窒素ガス) をパージできるように構成されている。

また、第 1 サブチャンバ 1 ~ 第 3 サブチャンバ 2 3、投影光学系 P L の気密室、及び第 4 サブチャンバ 4 2 がそれぞれバルブ V 1 1 ~ V 1 5 を持つ分岐管を介して排気管 7 1 に接続され、排気管 7 1 はバルブ V 2 0 及び V 2 1 を介して排気管 7 2 及び 7 3 に接続されている。従って、バルブ V 2 0、V 2 1 の選択的な開閉によって、第 1 サブチャンバ 1 ~ 第 4 サブチャンバ 4 2 中の気体は随時排気装置 6 5 又は回収装置 6 6 によって排気することができる。そして、ロードロック室 2 6 及び 4 4 は、それぞれバルブ V 1 6 及び V 1 7 を持つ分岐管を介して排気管 7 0 に接続されており、バルブ V 1 6 及び V 1 7 の選択的な開閉によってロードロック室 2 6、4 4 中の気体は、随時排気装置 6 5 によって真空状態まで排気することができる。

また、第 1 サブチャンバ 1 ~ ロードロック室 4 4 の内部にはそれぞれ圧力センサや、酸素等の不純物の濃度を検出するための不純物センサ (酸素濃度計等が使用できる) が設けてある。そして、不純物センサの検出結果が許容範囲を超えた場合には、対応するチャンバ又は気密室中の排気を行った後、その圧力センサで検出される圧力が所定の基準圧力 (例えば大気圧等) になるまで、その対応するチャンバ又は気密室中に

透過性の気体を供給することが望ましい。

次に、投影露光装置の各部に透過性の気体を循環させるための動作の一例につき説明する。先ず露光装置の稼働開始時等で第1サブチャンバ1～第4サブチャンバ42中に空気が満ちている場合には、バルブV1～V5, V21を閉じてバルブV11～V15, V20を開いて排気装置65を介して急速に排気を行う。そして、或る程度排気が行われた時点でバルブV11～V15を閉じてバルブV1～V5を開いて、温調装置68から第1サブチャンバ1～第4サブチャンバ42中に透過性の気体を供給する。そして、第1サブチャンバ1～第4サブチャンバ42中の不純物（酸素等）の濃度が許容範囲内に収まるまで、排気装置65による排気と温調装置68からの給気とを繰り返す。

そして、不純物濃度が許容範囲内に収まった後にバルブV20を閉じて、バルブ21を開いて露光動作を開始して、露光動作中に第1サブチャンバ1～第4サブチャンバ42中の不純物濃度が上昇したときに、その中の気体を僅かに入れ換えるために、回収装置66を介して或る程度の排気を行ってから、温調装置68を介して透過性の気体のパージを行う。この動作によって、透過性の気体の使用量を低減することができ、運転コストを低減することができる。

また、レチクル又はウエハの交換時には、既に説明したようにロードロック室26又は44中に次に使用するレチクル又はウエハを収納して左右の扉をロックした状態で、排気装置65による急速排気と温調装置68からの気体の供給とを行うことによって、レチクルロード系又はウエハロード系から露光ビームの光路側への不純物の混入量を殆ど無くすることができる。このため、露光工程のスループットが殆ど低下しない利点がある。

なお、本例では第1サブチャンバ1～第4サブチャンバ42中に同じ

種類の透過性で安定な気体（ここでは窒素ガス）を供給しているが、例えば投影光学系PL中のように光学特性の安定性が特に求められる部分に対しては別の透過性で安定な気体であるヘリウムガスを供給するようにしてもよい。ヘリウムガスは、高価ではあるが、熱伝導率が窒素ガスの6倍程度で放熱効果に優れると共に、屈折率の変動量が少ないために結像特性等が安定する利点がある。ヘリウムガスも循環させて使用することによって、運転コストの上昇を抑制できる。

更に、図2の回収装置66においては、回収した窒素をコンプレッサによって100～200気圧程度に圧縮するか、あるいはタービンなどを用いた液化機によって液化して内部のボンベに保存するようにしてもよい。

更に、本例では照明光学系の大部分を第2サブチャンバ6に収納し、第2サブチャンバ6の一部をチャンバ7内に設置したが、例えば第2サブチャンバ6の全てをチャンバ7内に設置してもよい。この場合、第2サブチャンバ6中の不純物の量を減少させることができる。

また、上記の実施の形態では、第1サブチャンバ1～第4サブチャンバ42内にそれぞれ単一の気体（窒素、又はヘリウムやネオンなどの稀ガス等）を供給するものとしたが、例えば窒素とヘリウムとを所定比で混合した気体を供給するようにしてもよい。この場合、混合気体は窒素とヘリウムとの組み合わせに限られるものではなく、ネオン、水素などと組み合わせてもよい。

更に、第1サブチャンバ1～第4サブチャンバ42、投影光学系PL、及びロードロック室26、44の少なくとも1つとそれ以外とで、供給される透過性で化学的に安定な気体（窒素、ヘリウムなどのいわゆる不活性な気体）の純度（濃度）、即ち不純物（酸素、水蒸気、有機物など）の濃度を異ならせてもよい。また、3グループ以上に分けて、それぞれ

同じ種類の気体の純度（不純物濃度）を異ならせてもよい。

なお、照明光学系、投影光学系、レチクルステージ系、及びウエハステージ系等の各ユニットの構成やその支持方法は、上記の実施の形態（図1、図2）に限られるものではなく、各ユニットを互いに振動が伝わりにくいように支持するものであれば、いかなるものでもよい。

なお、ベローズ25、36、43は前述した全ての接続部に設けなくてもよく、少なくとも1つの接続部に設けるだけでもよい。また、照明光学系又は投影光学系を複数の気密室に分けて収納するときその接続部に前述のベローズを設けてもよい。これは、レチクルロード系28又はウエハロード系45を複数の気密室に分けて収納するときも同様である。さらに、第3サブチャンバ23又は第4サブチャンバ42の外部にその一部が配置される光学系（例えば、干渉計本体部33、34、レチクルアライメント系、ウエハアライメント系、オートフォーカスセンサ等）を収納する鏡筒（筐体）とそのサブチャンバとの接続部にベローズを設けてもよい。また、上記各サブチャンバや投影光学系などとパージガスの給排気用の配管との接続部にベローズを設けてもよい。

また、上記の実施の形態では、ArFエキシマレーザを露光ビームとして用いたが、例えばKrFエキシマレーザ（波長248nm）、F₂レーザ（波長156nm）、Kr₂レーザ（波長147nm）、又はAr₂レーザ（波長126nm）等を用いてもよく、これらの光源を備えた露光装置に対しても本発明を適用することができる。但し、例えばKrFエキシマレーザを用いる露光装置では、投影光学系内の空気を窒素、又はヘリウム等に置換する必要はなく、KrFエキシマレーザ光源、及び照明光学系内の空気を窒素等に置換するだけでよい。

更に、エキシマレーザの代わりに、露光ビームとして例えば波長248nm、193nm、157nmの何れか、又はこれらの近傍に発振ス

ベクトルを持つYAGレーザ等の固体レーザの高調波を用いる場合にも本発明が適用される。

次に、本発明の好適な第2の実施の形態につき図面を参照して説明する。本例は、露光ビームとして真空紫外光を使用するステップ・アンド・スキャン方式の投影露光装置に本発明を適用したものである。

上記の第1の実施の形態の露光装置では、露光ビームの光路上の雰囲気気を露光ビームが透過する気体で置換するために、レチクルステージ系、ウエハステージ系、及び投影光学系の内部の各レンズを気密ユニット内に収納し、隣接する気密ユニット間の空間を金属等のベローズ機構により密封している。

しかしながら、気密ユニット間に設置されるベローズ機構が金属製で剛性が高い場合には、ウエハステージ系やレチクルステージ系を駆動した際に発生する振動、及びそれらのステージ系の重心の移動（偏荷重）による気密ユニットの変形等が、ベローズ機構を介して投影光学系に伝達して、投影光学系の結像特性が悪化する恐れがある。また、それらのステージ系から発生する振動や偏荷重の影響が、レーザ干渉計やアライメント装置等に伝わり、これらの測定精度が悪化する恐れもある。このような振動の影響はベローズ機構の剛性を調整することで或る程度は軽減できるが、更にその影響を軽減することが望ましい。

また、レチクルステージ系やウエハステージ系の外気への開放を最小限に抑えるために、レチクルローダ系やウエハローダ系と露光装置本体との間にもそれぞれ金属製のベローズ機構を設置することも検討されている。しかしながら、この場合にも、それらのローダ系から発生する振動や偏荷重の影響が露光装置本体に伝達し、投影光学系の結像特性やレーザ干渉計等の測定精度が悪化する恐れがある。また、それらのローダ系から発生する振動や偏荷重の影響による投影光学系の結像特性やレー

ザ干渉計等の測定精度の悪化を軽減するためには、レチクルロード系や
ウエハロード系にも防振機構を設ければよいが、これでも振動等の影響
が残る恐れがあると共に、露光装置の製造コストが高くなるという不都合
が生じる。そこで、以下の第2の実施の形態では、更に防振特性を向
上させた例について説明する。

図3は本例の投影露光装置を示す概略構成図であり、この図3におい
て、本例の投影露光装置は、露光光源として、ArFエキシマレーザ光
源（波長193nm）を使用しているが、それ以外のF₂レーザ光源
（波長157nm）、Kr₂レーザ光源（波長146nm）、YAGレ
ーザの高調波発生装置、半導体レーザの高調波発生装置等の真空紫外光
（本例では波長200nm以下の光）を発生する光源も使用することが
できる。但し、露光光源としてKrFエキシマレーザ光源（波長248
nm）や水銀ランプ（i線等）等を使用する場合にも、露光ビームの透
過率を特に高めたい場合には本発明が適用できる。

本例のように露光ビームとして真空紫外光を使用する場合、真空紫外
光は、通常の大気中に存在する酸素、水蒸気、炭化水素系ガス（二酸化
炭素等）、有機物、及びハロゲン化物等の吸光物質によって大きく吸収
されるため、露光ビームの減衰を防止するためには、これらの吸光物質
（不純物）の気体の濃度を10～100ppm程度以下に抑える必要が
ある。そこで本例では、その露光ビームの光路上の気体を、露光ビーム
が透過する気体、即ち窒素（N₂）ガス、又はヘリウム（He）、ネオ
ン（Ne）、アルゴン（Ar）、クリプトン（Kr）、キセノン（Xe）、
若しくはラドン（Rn）よりなる希ガス等の露光ビームに対して
高透過率で化学的に安定であると共に、吸光物質が高度に除去された気
体（以下、「パージガス」と呼ぶ。）で置換する。

なお、窒素ガスは、真空紫外域中でも波長150nm程度までは露光

ビームが透過する気体（パージガス）として使用することができるが、波長が150 nm程度以下の光に対してはほぼ吸光物質として作用するようになる。そこで、波長が150 nm程度以下の露光ビームに対するパージガスとしては希ガスを使用することが望ましい。また、希ガスの中では屈折率の安定性、及び高い熱伝導率等の観点より、ヘリウムガスが望ましいが、ヘリウムは高価であるため、運転コスト等を重視する場合には他の希ガスを使用してもよい。また、パージガスとしては、単一の種類の気体を供給するだけでなく、例えば窒素とヘリウムとを所定比で混合した気体のような混合気体を供給するようにしてもよい。

そして、本例では屈折率の安定性（結像特性の安定性）、及び高い熱伝導率（高い冷却効果）等を重視して、そのパージガスとしてヘリウムガスを使用するものとする。そのため、例えば本例の投影露光装置が設置されている床の階下の機械室には、投影露光装置及びこれに付属する装置内の複数の気密室に対して高純度のパージガスを供給し、それらの気密室を流れた気体を回収して再利用するための給排気機構113が設置されている。

以下、本例の投影露光装置の構成につき詳細に説明する。本例の投影露光装置の本体部はベース部材102C上に載置されており、ベース部材102C上に4本又は3本の脚部（コラム）を含むほぼ門型の第1フレーム102Aが設置されている。そして、本例の照明光学系は、露光光源及びオプティカル・インテグレータ（ユニフォマイザ、又はホモジナイザ）等の光学部材から構成され、露光光源を除く光学部材は気密性の高い箱状の第1サブチャンバ103内に収納され、この第1サブチャンバ103は第1フレーム102Aの上部に設置されている。照明光学系の露光光源（不図示）から射出された波長193 nmのパルスレーザー光よりなる露光ビーム（露光光）は、マスクとしてのレチクルRのパタ

ーン面（下面）のパターン領域を照明する。レチクルRを透過した露光
ビームは、投影系としての投影光学系104を介して基板としてのウエ
ハ（wafer）W上に、レチクルRのパターンを投影倍率 β （ β は $1/4$ 、
 $1/5$ 等）で縮小した像を形成する。ウエハWは例えばシリコン等の半
5 導体又はSOI（silicon on insulator）等の円板状の基板であり、その
上にフォトリソが塗布されている。本例のレチクルR及びウエハW
がそれぞれ本発明の露光対象の物体に対応している。

投影光学系104としては、例えば日本国特願平10-370143
号又は日本国特願平11-66769号に開示されているように、1本
10 の光軸に沿って複数の屈折レンズと、それぞれ光軸の近傍に開口を有す
る2つの凹面鏡とを配置して構成される直筒型の反射屈折系や、1本の
光軸に沿って屈折レンズを配置して構成される直筒型の屈折系等を使用
することができる。更に、投影光学系104として双筒型の反射屈折系
等を使用してもよい。以下、投影光学系104の光軸に平行にZ軸を取
15 り、Z軸に垂直な平面内で図3の紙面に平行にX軸を、図3の紙面に垂
直にY軸を取って説明する。この場合、レチクルR上の照明領域は、X
方向に細長いスリット状であり、レチクルR及びウエハWの露光時の走
査方向はY方向である。

先ず、レチクルRはレチクルホルダ107aを介してレチクルステー
20 ジ107b上に保持され、レチクルステージ107bは、レチクルベー
ス107c上でリニアモータ方式でY方向（走査方向）に連続移動する
と共に、XY平面内でのレチクルRの位置の微調整を行う。レチクルベ
ース107cは、レチクルステージ107bがY方向に移動する際に、
ベース部材121上をレチクルステージ107bの移動方向と反対方向
25 に運動量保存則を満たすように移動し、レチクルステージ107bが移
動する際の振動の発生を抑制する。また、ベース部材121は、第1フ

レーム 1 0 2 A の中間の 4 箇所（又は 3 箇所等でも可）の支持板（図 3
では 2 箇所のみが現れている）上に防振部材 1 2 3 A, 1 2 3 B を介し
て支持されている。防振部材 1 2 3 A, 1 2 3 B は、エアードンパ（又
は油圧式ダンパ等でもよい）とボイスコイルモータ等の電磁式のアクチ
5 ュエータとを組み合わせた能動型の防振装置である。レチクルホルダ 1
0 7 a、レチクルステージ 1 0 7 b、レチクルベース 1 0 7 c 等からレ
チクルステージ系 R S T が構成され、レチクルステージ系 R S T は気密
性の高い箱状の第 2 サブチャンバ 1 0 8（レチクル室）内に収納されて
いる。

10 また、ベース部材 1 0 2 C の上面の第 1 コラム 1 0 2 A の内側には、
4 箇所（又は 3 箇所等でも可）の防振部材 1 2 4 A, 1 2 4 B（図 3 で
は 2 箇所のみが現れている）を介してほぼ門型の第 2 フレーム 1 0 2 B
が設置され、この第 2 フレーム 1 0 2 B の中間の支持板の中央部に投影
光学系 1 0 4 が保持されている。防振部材 1 2 4 A, 1 2 4 B は防振部
15 材 1 2 3 A, 1 2 3 B と同様の能動型の防振装置である。そして、第 2
フレーム 1 0 2 B の上面に、レーザ干渉計 1 1 1（レチクル干渉計）が
設置されており、レーザ干渉計 1 1 1 とレチクルステージ 1 0 7 b 上に
設置された移動鏡 1 1 9 とによってレチクルステージ 1 0 7 b（レチク
ル R）の X 方向、Y 方向の位置、及び必要に応じて X 軸、Y 軸、Z 軸の
20 回りの回転角が計測され、これらの計測値に基づいて不図示のステージ
制御系によってレチクルステージ 1 0 7 b の位置及び移動速度が制御さ
れる。また、第 2 フレーム 1 0 2 B 上には、レチクルアライメント系の
支持フレーム 1 1 2 が設置され、この支持フレーム 1 1 2 のレチクルス
テージ 1 0 7 b の上方にレチクルアライメント顕微鏡（不図示）が設置
25 されている。

一方、ウエハ W は不図示のウエハホルダを介して試料台 1 0 5 a 上に

保持され、試料台 1 0 5 a は X Y ステージ 1 0 5 b 上に固定され、X Y
ステージ 1 0 5 b は ウエハベース 1 2 2 上で試料台 1 0 5 a (ウエハ W)
を Y 方向に連続移動すると共に、必要に応じて試料台 1 0 5 a を X 方向、
Y 方向にステップ移動する。試料台 1 0 5 a は、ウエハ W のフォーカス
5 位置 (Z 方向の位置)、並びに X 軸及び Y 軸の回りの傾斜角を制御する。
X Y ステージ 1 0 5 b は、不図示の例えばリニアモータ方式の駆動部によ
って運動量保存則を満たすように駆動されており、X Y ステージ 1 0
5 b を駆動する際の振動の発生が抑制されている。また、ウエハベース
1 2 2 は、4 箇所 (又は 3 箇所等でも可) の防振部材 1 2 5 A, 1 2 5
10 B (図 3 では 2 箇所のみが現れている) を介してベース部材 1 0 2 C 上
に載置され、防振部材 1 2 5 A, 1 2 5 B は防振部材 1 2 3 A, 1 2 3
B と同様の能動型の防振装置である。試料台 1 0 5 a、X Y ステージ 1
0 5 b 等からウエハステージ系 W S T が構成され、ウエハステージ系 W
S T は気密性の高い箱状の第 3 サブチャンバ 1 0 6 (ウエハ室) 内に収
15 納されている。

また、第 2 フレーム 1 0 2 B の中間の支持板にレーザ干渉計 1 0 9
(ウエハ干渉計) が固定され、試料台 1 0 5 a の側面は移動鏡に加工さ
れており、そのレーザ干渉計 1 0 9 及び試料台 1 0 5 a の移動鏡によっ
て試料台 1 0 5 a (ウエハ W) の X 方向、Y 方向の位置、及び X 軸、Y
20 軸、Z 軸の回りの回転角が計測され、これらの計測値に基づいて不図示
のステージ制御系によって X Y ステージ 1 0 5 b の動作が制御されてい
る。また、例えば斜入射方式で多点の光学式のオートフォーカスセンサ
(A F センサ) 1 1 0 が第 2 フレーム 1 0 2 B の中間の支持板に固定さ
れており、このオートフォーカスセンサ 1 1 0 によって計測されるウエ
25 ハ W 上の複数の計測点でのフォーカス位置の情報に基づいて、試料台 1
0 5 a はオートフォーカス方式及びオートレベリング方式でウエハ W の

フォーカス位置、並びにX軸、及びY軸の回りの傾斜角を制御する。これによって、露光中継続してウエハWの表面が投影光学系104の像面に合焦される。

また、第2フレーム102Bには、ウエハWのアライメントを行うためのオフ・アクシス方式で結像方式のウエハアライメント系114も固定されている。更に、第1フレーム102Aの側面方向には、レチクルステージ系RSTとの間でレチクルRの受け渡しを行うレチクルロード系RRD、及びウエハステージ系WSTとの間でウエハWの受け渡しを行うウエハロード系WRDが収納されたインタフェース・コラム117が設置されている。このインタフェース・コラム117中のレチクルの受け渡しを行う搬送口、及びウエハの受け渡しを行う搬送口には、レチクルステージ系RST及びウエハステージ系WSTの外気への開放を最小限に抑えるため、ゲートバルブ115及び116がそれぞれ設けられている。

そして走査露光時には、ウエハW上の一つのショット領域への露光が終わると、XYステージ105bのステップ移動によって次のショット領域が走査開始位置に移動した後、レチクルステージ107b及びウエハ側のXYステージ105bを投影光学系104の投影倍率 β を速度比としてY方向に同期走査する、即ちレチクルRとウエハW上の当該ショット領域との結像関係を保った状態でそれらを走査するという動作がステップ・アンド・スキャン方式で繰り返される。これによって、ウエハW上の各ショット領域に順次レチクルRのパターン像が逐次転写される。

さて、本例の投影露光装置には、露光ビームの光路を含む空間内の気体を露光ビームが透過する気体（パージガス）で置換する（パージする）ための給排気機構113が設けられている。そして、照明光学系の一部、レチクルステージ系RST、及びウエハステージ系WSTは、それぞれ気

密室としての気密性の高いサブチャンバ103, 108, 106内に収納されており、投影光学系104内の各光学部材間の空間が気密性の高いレンズ室（これも気密室に対応する）とされている。そして、サブチャンバ103, 108, 106の内部には、給排気機構113によって
5 高純度のパージガスが供給されており、投影光学系104内の各レンズ室にも高純度のパージガスが供給されている（詳細後述）。

更に、第1サブチャンバ103と第2サブチャンバ108の上部との境界部、ベース部材121の底面と第2フレーム102Bの上面との境界部、投影光学系104の上端部と第2フレーム102Bの上面との境界部、及び第2フレーム102Bの中間の支持板の底面と第3サブチャンバ106の上面との境界部には、それぞれ内部の空間を外部から隔離するように、高い可撓性を有する円筒状のフィルム状カバー101A～101Dが設けられている。また、第2サブチャンバ108及び第3サブチャンバ106とインタフェース・コラム117のゲートバルブ11
10 5及び116との間にも、それぞれ可撓性を有する円筒状のフィルム状カバー118A, 118Bが設けられている。フィルム状カバー101A～101D, 118A, 118Bが本発明の可撓性を有する膜状の被覆部材に対応しており、フィルム状カバーは軟性シールド部材、又は極めて低い剛性を有するベローズとも呼ぶことができる。これらのフィルム状カバー101A～101D, 118A, 118Bによってそれらの
20 境界部が実質的に密閉されるため、露光ビームの光路はほぼ完全に密封されていることになる。このため、露光ビームの光路上への外部からの吸光物質を含む気体の混入は殆ど無く、露光ビームの減衰量は極めて低く抑えられる。

そして、本例の給排気機構113は、パージガスを回収する回収部、高純度のパージガスを蓄積する蓄積部、及びパージガスを温度調整して
25

外部に供給する給気部等から構成されており、高純度のパージガスを給
気管 1 2 6 を介してサブチャンバ 1 0 3, 1 0 8, 1 0 6 及び投影光学
系 1 0 4 内にそれぞれ大気圧よりも僅かに高い程度の気圧（陽圧）で供
給し、サブチャンバ 1 0 3, 1 0 8, 1 0 6 及び投影光学系 1 0 4 の内
5 部を流れた不純物を含んだパージガスを、バルブ V 付きの排気管 1 2 7
を介してそれぞれ回収する。更に、給排気機構 1 1 3 は、それらの回収
された気体からパージガスを分離して、分離したパージガスを高圧に圧
搾するか、又は液化して一時的に蓄積する。一例として、サブチャンバ
1 0 3, 1 0 8, 1 0 6 及び投影光学系 1 0 4 の内部には吸光物質とし
10 ての例えば酸素の濃度を計測する不純物センサが設置されており、これ
らの不純物センサで検出される吸光物質の濃度が所定の許容値を超えた
場合に、排気管 1 2 7 を介しての気体の回収、及び給気管 1 2 6 を介し
ての高純度のパージガスの補充が、ほぼ一定（僅かに陽圧）の気圧の気
体を流すガスフロー制御方式で行われる。このため、極めて可撓性の良
15 いフィルム状カバー 1 0 1 A ~ 1 1 8 B が使用されていても、これらの
フィルム状カバー 1 0 1 A ~ 1 1 8 B に過大な力が作用することは無い。

なお、この場合に、例えば有機系の物質に対する濃度の許容値を、2
酸化炭素等の濃度の許容値よりも低くするなど、吸光物質の種類に応じ
て濃度の許容値を変えるようにしてもよい。また、インタフェース・コ
ラム 1 1 7 内のレチクルロード系 R R D、及びウエハロード系 W R D を
20 収納する部分も気密化して、これらの空間にもパージガスを供給するよ
うにしてもよい。この場合、上記のようにサブチャンバ 1 0 3 ~ 投影光
学系 1 0 4 から回収された気体を処理したパージガスをインタフェース
・コラム 1 1 7 内に供給して、サブチャンバ 1 0 3 ~ 投影光学系 1 0 4
25 にはパージガスの蓄積部に蓄積されている未使用の高純度のパージガス
を供給するようにしてもよい。

なお、上記各サブチャンバや投影光学系内での不純物の濃度は上記許容値（10～100 ppm）に限られるものではなく、さらには場所によってその許容値を異ならせてもよい。

また、給排気機構 113 はパージガスを供給する際に、供給するパージガスの温度、湿度、気圧等を調整すると共に、HEPA フィルタ (high efficiency particulate air-filter) 等の除塵フィルタや微量な有機物質等を含む上記の吸光物質を除去するためのケミカルフィルタ等のフィルタによりそのパージガスから上記の吸光物質等の除去を行う。ここで除去される物質には、投影露光装置に使用されている光学素子に付着してその曇りの原因となる物質、あるいは露光ビームの光路内に浮遊して照明光学系や投影光学系 104 の透過率（照度）若しくは照度分布等を変動させる物質、又はウエハ W（フォトレジスト）の表面に付着して現像処理後のパターン像を変形させる物質等も含まれている。また、フィルタとしては、活性炭フィルタ（例えば、ニッタ株式会社製のギガソープ（商品名））、又はゼオライトフィルタ、あるいはこれらを組み合わせたフィルタが使用できる。これにより、シロキサン（siloxane: Si-O 鎖が軸となる物質）又はシラザン（silazane: Si-N 鎖が軸となる物質）等のシリコン系有機物が除去される。

以上のように、露光ビームの光路上の雰囲気を高純度のパージガスで置換することによって、露光ビームに対する透過率が高く維持されて、ウエハ W に入射する露光ビームの照度が高くなり、ウエハ W の各ショット領域に対する露光時間が短縮でき、スループットが向上する。

また本例では、レーザ干渉計 109、111 及びオートフォーカスセンサ 110 等の光学測定機器の計測ビームの光路がパージガスの雰囲気内に設置されている。これによって、これらの光学測定機器の計測ビームの光路上の気体の揺らぎによる測定誤差の発生を抑えることができる。

次に、本例のフィルム状カバー 101A～101D, 118A, 118B について図 4 及び図 5 を参照して詳細に説明する。以下では代表的にフィルム状カバー 101A の構成につき説明する。

図 4 は、本例のフィルム状カバー 101A を取り付けた状態を示し、
5 この図 4 おいて、フィルム状カバー 101A の両端にはそれぞれアルミニウム等の金属、又はセラミックス等からなるフランジ 130, 131 が設けられており、フィルム状カバー 101A はフランジ 130, 131 を介して図 3 の第 1 サブチャンバ 3 の下端と第 2 サブチャンバ 108 の上端との間を覆うように取り付けられ、フランジ 130, 131 は設置面にねじ止めされている。この際に、気密性を高めるために、フランジ 130, 131 と設置面との間に脱ガスが少ない材料（例えばフッ素系樹脂など）からなる O リング等を配置してもよい。

図 5 は、図 3 のフィルム状カバー 101A を厚さ方向に拡大した横断面図を示し、この図 5 において、本例のフィルム状カバー 101A は、
15 エチレン・ビニル・アルコール樹脂（EVOH 樹脂）よりなるフィルム素材 101c の外面に接着材を介してポリエチレン（ $-(CH_2CH_2)_n-$ ）よりなる伸縮性の良好な保護膜 101d を被着し、更にそのフィルム素材 101c の内面にアルミニウム（Al）よりなる安定化膜 101b を蒸着等によってコーティングして形成されている。エチレン・ビニル・アルコール樹脂（EVOH 樹脂）は気体に対する遮断性（ガスバリア性）に極めて優れており、EVOH 樹脂としては、例えば株式会社クラレの「商品名エバール（EVAL）」等を使用することができる。また、安定化膜 101b は脱ガスの発生しない、又は脱ガスの極めて少ない物質より形成されることが望ましい。

25 即ち、フィルム状カバー 101A は、基本的に伸縮性の良好な保護膜 101d（第 3 の材料）と、ガスバリア性の良好なフィルム素材 101

c（第1の材料）とをラミネート加工（多層加工）して、その内面に脱ガスの極めて少ない安定化膜101b（第2の材料）を被着したものであり、そのフィルム状カバー101Aの全体の厚さは約0.1mm程度となっている。また、そのフィルム状カバー101Aを円筒状に閉じるために、その端部Aは溶着性にも優れた保護膜101dを対向させて溶着すると共に、その溶着部を接着材101eで完全に密閉している。

この場合、保護膜101dは伸縮性が良好であるが、ガスバリヤ性に劣ると共に、脱ガスが発生し易い上に、内面に金属等が被着しにくいという欠点がある。そこで、本例では、その保護膜101dの内面に、ガスバリヤ性に優れて外気の流入、及びパージガスの流出を防止できると共に、金属等が被着し易いフィルム素材101cを形成し、その内面に安定化膜101bを形成している。この安定化膜101bによって、フィルム状カバー101Aを形成する際に使用される接着材、保護膜101d、及びヒートシール等から発生する脱ガスが、フィルム状カバー101Aの内側、即ち露光ビームの光路上に侵入することを防止している。また、内面に安定化膜101bをコーティングすることによって、気体に対する遮断性が更に向上している。

以上のように、本例のフィルム状カバー101Aは、フィルム素材101c等の大きい可撓性を有し、即ち剛性が極めて小さいと共にガスバリヤ性に優れた材料より形成されており、金属製のベローズ機構を使用する場合に比べて、同程度のガスバリヤ性を得た上で、図3のサブチャンバ103とサブチャンバ108（レチクル室）との間で相互に振動が殆ど伝達しないようになっている。また、他のフィルム状カバー101B～101D、118A、118Bもフィルム状カバー101Aと同様に形成されており、隣接する気密室間で相互に振動を伝達しにくいものとなっている。

従って、図3のレチクルステージ系RSTやウエハステージ系WSTから発生する振動や偏荷重の影響が投影光学系104や第2フレーム102B等に伝達することはほとんどなく、ウエハステージ系WST等から発生する振動や偏荷重による投影光学系104の結像特性の悪化を抑えることができ、高精度な露光を行うことができる。また、第2フレーム102Bに取り付けられているレーザ干渉計109、111、レチクルアライメント系用の支持フレーム112、ウエハアライメント系114、及びオートフォーカスセンサ110等の測定誤差の発生を抑えることができる。

また本例のように、レチクルステージ系RST（第2サブチャンバ108）及びウエハステージ系WST（第3サブチャンバ106）とインタフェース・コラム117との間にそれぞれフィルム状カバー118A、118Bを設置することによって、インタフェース・コラム117内のレチクルロード系RRD及びウエハロード系WRDから発生する振動が投影露光装置本体に伝達することを防止できる。また、ゲートバルブ115、116をインタフェース・コラム117側に設置することによって、ゲートバルブ115、116の開閉時に発生する振動の影響を抑えることができる。

なお、フィルム状カバー101A～118Bの形成に使用するフィルム素材101cの材料は、本例のエチレン・ビニル・アルコール樹脂に限られるものではなく、ポリアミド(polyamide)、ポリイミド(polyimide)、又はポリエステル(polyester)等のように気体に対する遮断性が良好で可撓性を有する材料であればよい。この際に、ガスバリア性が最も良好である点ではエチレン・ビニル・アルコール樹脂が最も望ましく、価格的に安く経済的である点ではポリエステルが最も望ましく、コストパフォーマンスの観点からはポリアミド又はポリイミドが望ましい。

また、フィルム状カバー 101A~118B の内面に保護膜 101d としてコーティングする素材は、本例のアルミニウムに限られるものではなく、他の金属、又はセラミックス等の無機物のように真空紫外光等の露光ビームに対する反応性が低く脱ガスの少ない材料であればよい。

5 更に、保護膜 101d としては、ポリエチレンの他にポリプロピレン等を使用することができる。

更に、例えば気密室（サブチャンバ 103 等）の内部と外気との気圧差をより小さくして使用する場合には、フィルム素材 101c 及び安定化膜 101b のみからフィルム状カバー 101A~118B を形成してもよく、例えば脱ガスの発生量が少ない場合には、フィルム素材 101c のみからフィルム状カバー 101A~118B を形成するようにしてもよい。

また、フィルム状カバー 101A~118B の設置数及び設置箇所は本例の構成に限られるものではなく、露光ビームの光路を密封するように、又はその光路に通じる部分（レチクルロード系 RRD の設置部等）を密閉するようにフィルム状カバーが設置されていればよい。例えば各ステージ系をカウンタバランスを用いて運動量保存則を満たすように駆動する場合に、そのカウンタバランスとステージ系の可動ステージとの間の空間にフィルム状カバーを設置するようにしてもよい。

20 次に、フィルム状カバー（被覆部材）の他の例について図 6 を参照して詳細に説明する。

図 6（a）は、本例のフィルム状カバー 141 を示し、本例のフィルム状カバー 141 は、前述のフィルム状カバー 101A~118B と同様にガスバリア性の良好なフィルム素材や伸縮性の良好な保護膜等をラミネート加工して形成されたものであるが、前述のフィルム状カバー 101A~118B が、保護膜 101d を対向させて端部 A を溶着するこ

とにより円筒状に形成されていたのに対し、本例のフィルム状カバー 141 は、溶着性に優れた保護膜 141 a により円筒状に巻いた部材の接合部を覆うように繋ぎ合わせるることによって円筒状に形成されている。

5 即ち本例のフィルム状カバー 141 は、図 6 (b) に示すように、エチレン・ビニル・アルコール樹脂よりなるフィルム素材 141 c の外面に接着材 141 e を介してポリエチレンよりなる伸縮性の良好な保護膜 141 d を被着し、その接合部を外面から覆うように溶着性に優れた保護膜 141 a を溶着、又は接着材を介して被着することによって形成されたものである。また、前述のフィルム状カバー 101 A ~ 118 B と
10 同様に、フィルム素材 141 c の内面にアルミニウムよりなる安定化膜 141 b が蒸着等によってコーティングされており、フィルム状カバー 141 の全体の厚さ d1 は約 0.1 mm 程度となっている。また、フィルム状カバー 141 を円筒状に閉じるための繋ぎ合わせ用の保護膜 141 a の厚さ d2 は約 0.03 mm 程度となっている。

15 このように、保護膜 141 a 等の溶着性に優れた材料により両端部を繋ぎ合わせフィルム状カバーを形成する場合には、フィルム状カバー 141 の内面に不純物が滞留する原因となる凹凸部が少なくなり、且つパージガスのリーク量も少なくなり、より効率的にフィルム状カバー 141 の内部をパージできる利点がある。

20 なお、フィルム状カバーの接続部の最も簡単な構造として、単に一方の端部の外面と他方の端部の内面とを所定幅で重ねて接着材又は溶着により固定してもよい。

また、上記のフィルム状カバー 101 A ~ 118 B, 141 は平面状の素材より形成されているが、被覆部材としてのフィルム状カバーを蛇腹（ベローズ）状に形成してもよい。このように蛇腹状とすることによって取り付けが容易になるか、又は内外の気圧差に対する耐久性が向上
25

する場合がある。

5 なお、フィルム状カバー 101A～118B, 141 は前述した全ての接続部に設けなくてもよく、少なくとも 1 つの接続部に設けるだけでもよい。また、照明光学系又は投影光学系を複数の気密室に分けて収納
10 するとき、その接続部に前述のフィルム状カバーを設けてもよい。これは、レチクルロード系 RRD 又はウエハロード系 WRD を複数の気密室に分けて収納するときも同様である。さらに、第 2 サブチャンバ 108
 又は第 3 サブチャンバ 106 の外部にその一部が配置される光学系（例えば、ウエハアライメント系 114、オートフォーカスセンサ 110、
10 レーザ干渉計 109, 111 等）を収納する鏡筒（筐体）とそのサブチャンバとの接続部にフィルム状カバーを設けてもよい。また、上記各サブチャンバや投影光学系などとパージガスの給排気用の配管との接続部にフィルム状カバーを設けてもよい。

 なお、第 1 の実施の形態（図 1）の投影露光装置でベローズ 25, 3
15 6, 43 の代わりに、第 2 の実施の形態のフィルム状カバーを用いてもよいし、あるいはベローズ 25, 36, 43 の内面に第 2 の実施の形態の安定化膜 101b を設けてもよい。また、第 1 の実施の形態におけるベローズあるいは第 2 の実施の形態におけるフィルム状カバーはその内面を脱ガスの少ない材料で構成されるものとしたが、その内面から脱ガス
20 が生じる得るときには、ベローズあるいはフィルム状カバーの一部に吸引管を接続してその脱ガスを回収するように構成してもよい。

 また、上記の各実施の形態は、本発明をステップ・アンド・スキャン方式の投影露光装置に適用したものであるが、本発明はステップ・アンド・スティッチ方式方式等の走査露光型の露光装置、及びステッパー等
25 の一括露光型の投影露光装置、更にはミラープロジェクション方式や、投影光学系を使用しないプロキシミティ方式の露光装置等にも適用でき

ることは明らかである。

なお、投影光学系が使用される場合、その光学系は屈折系、反射系、又は反射屈折系の何れであってもよいし、更には縮小系、等倍系、又は拡大系の何れであってもよい。

5 更に、半導体素子、液晶表示素子、プラズマディスプレイ（ディスプレイ装置）、薄膜磁気ヘッド、及び撮像素子（CCD）等のマイクロデバイスの製造に用いられる露光装置だけでなく、レチクル、又はマスクを製造するために、ガラス基板、又はシリコンウエハ等に回路パターンを転写する露光装置にも本発明を適用できる。ここで、DUV（遠紫外）
10 光やVUV（真空紫外）光等を用いる露光装置では一般的に透過型レチクルが用いられ、レチクル基板としては石英ガラス、フッ素がドーブされた石英ガラス、蛍石、フッ化マグネシウム、又は水晶等が用いられる。また、EUV光（極端紫外光）を露光エネルギービームとする露光装置では反射型マスクが用いられ、プロキシミティ方式のX線露光装置、又は
15 電子線露光装置等では透過型マスク（ステンシルマスク、メンブレンマスク）が用いられ、マスク基板としてはシリコンウエハ等が用いられる。

また、露光ビームとして、例えばDFB半導体レーザやファイバーレーザから発振される赤外域、又は可視域の単一波長レーザを、例えばエルビウム（Er）（又はエルビウムとイッテルビウム（Yb）との両方）
20 がドーブされたファイバーアンプで増幅し、非線形光学結晶を用いて紫外光に波長変換した高調波を用いる場合にも本発明が適用される。

具体的には、単一波長レーザの発振波長を $1.51 \sim 1.59 \mu\text{m}$ の範囲内とすると、発生波長が $189 \sim 199 \text{ nm}$ の範囲内である8倍高調波、又は発生波長が $151 \sim 159 \text{ nm}$ の範囲内である10倍高調波
25 が出力される。特に発振波長を $1.544 \sim 1.553 \mu\text{m}$ の範囲内と

すると、193～194 nmの範囲内の8倍高調波、即ちArFエキシマレーザとほぼ同一波長となる紫外光が得られ、発振波長を1.57～1.58 μ mの範囲内とすると、157～158 nmの範囲内の10倍高調波、即ちF₂レーザとほぼ同一波長となる紫外光が得られる。

5 ところで、複数の光学素子から構成される照明光学系、及び投影光学系を露光装置本体に組み込んで光学調整を行うと共に、多数の機械部品からなるレチクルステージやウエハステージを露光装置本体に取り付けて配線や配管を接続すると共に、各サブチャンバや投影光学系等をそれぞれ気体循環装置等と接続し、更に、総合調整（電気調整、動作確認等）
10 をすることにより上記2つの実施の形態の露光装置を製造することができる。なお、露光装置の製造は温度及びクリーン度等が管理されたクリーンルームで行うことが望ましい。

 また、半導体デバイスは、デバイスの機能・性能設計を行うステップ、この設計ステップに基づいたレチクルを製作するステップ、シリコン材料からウエハを制作するステップ、前述の実施の形態の露光装置により
15 レチクルのパターンをウエハに露光するステップ、デバイス組み立てステップ（ダイシング工程、ボンディング工程、パッケージ工程を含む）、検査ステップ等を経て製造される。

 本発明は上述の実施の形態に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない
20 範囲で種々の構成を取り得る。更に、明細書、特許請求の範囲、図面、及び要約を含む、1999年5月28日付提出の日本国特許出願第11-149598号、及び2000年2月28日付提出の日本国特許出願第2000-51106号の全ての開示内容は、そっくりそのまま引用してここに組み込まれている。

25

産業上の利用の可能性

本発明の第1の露光方法によれば、ステージ系と、投影系とを相互に振動が伝わりにくいように支持しているため、ステージ系の可動部の振動が投影系等に伝わりにくなり、可動部の位置を高精度に計測できる。従って、その可動部の制御精度を向上できる利点がある。

- 5 また、本発明の第1の露光装置によれば、ステージ系と投影系とが互いに独立にそれぞれ防振部材を介して支持部材に連結されているため、ステージ系と、投影系との間で振動が伝わりにくなり、本発明の第1の露光方法が使用できる。

- 10 この場合、投影系を気密構造として、照明系の一部及び各ステージ系をそれぞれ囲むチャンバを設け、各チャンバと投影系との間をそれぞれ密閉する可撓性を持つ連結部材を設けた場合には、露光ビームの光路の少なくとも一部に高透過率の気体を供給する際に、外部の気体の混入が少なくなり、露光ビームの照度を高く維持できるため、露光工程のスループットが向上する。

- 15 次に、本発明の第2の露光方法、若しくは第2又は第3の露光装置によれば、その露光ビームの光量を高く維持できると共に、一方の気密室内で振動が生じて、その振動が他の気密室に伝達しない利点があり、例えばその物体を移動することにより振動が発生しても、投影光学系の結像特性やレーザ干渉計の測定精度等が悪化するようなことがなく、高
20 スループット且つ高精度な露光を行うことができる。

また、本発明のデバイスの製造方法によれば、本発明の露光方法又は露光装置の使用により、高精度な露光を行うことができ、高機能のデバイスを製造することができる。

請 求 の 範 囲

1. 露光ビームで第1物体を照明し、該第1物体のパターンを経た露光ビームで投影系を介して第2物体を露光する露光方法において、

5 前記第1物体を位置決めする第1ステージ系と、前記投影系と、前記第2物体を位置決めする第2ステージ系とを相互に振動が伝わりにくいように支持することを特徴とする露光方法。

2. 照明系からの露光ビームで第1物体を照明し、該第1物体のパターンを経た露光ビームで投影系を介して第2物体を露光する露光装置において、

10 前記第1物体を位置決めする第1ステージ系と、
前記第2物体を位置決めする第2ステージ系と、
前記第1ステージ系と前記投影系と前記第2ステージ系とが互いに独立にそれぞれ防振部材を介して連結される支持部材と、
15 を有することを特徴とする露光装置。

3. 前記投影系を内部の光学部材が実質的に密閉される構造とし、
前記照明系の前記第1物体側の光学部材を囲む第1チャンバと、
前記第1ステージ系を囲む第2チャンバと、
前記第2ステージ系を囲む第3チャンバと、
20 前記第1チャンバと前記第2チャンバと前記投影系と前記第3チャンバとの間をそれぞれ密閉する可撓性を持つ連結部材と、
を設けたことを特徴とする請求の範囲2記載の露光装置。

4. 前記露光ビームは、波長200nm以下の真空紫外光であり、
前記第1チャンバ、前記第2チャンバ、前記投影系、及び前記第3チャンバの内部の光路上にそれぞれ前記露光ビームに対して透過性の気体を供給することを特徴とする請求の範囲3記載の露光装置。

25

5. 前記投影系、前記第1チャンバ、前記第2チャンバ、及び前記第3チャンバの内部の気体を互いに独立にそれぞれ排気するための排気装置と、

5 前記投影系、前記第1チャンバ、前記第2チャンバ、及び前記第3チャンバの内部に互いに独立にそれぞれ透過性の気体を実質的に循環させる気体循環装置と、

を設けたことを特徴とする請求の範囲3又は4記載の露光装置。

6. 前記第1ステージ系の可動部の前記投影系に対する相対変位を計測する第1計測系、及び前記第2ステージ系の可動部の前記投影系に対する相対変位を計測する第2計測系をそれぞれ前記投影系又は該投影系の
10 支持部材に配置したことを特徴とする請求の範囲3、4、又は5記載の露光装置。

7. 前記連結部材は、気体に対する遮断性の良好な第1の材料の薄膜を含むことを特徴とする請求の範囲3記載の露光装置。

15 8. 前記連結部材の前記第1の材料の薄膜の内面に、脱ガスの少ない第2の材料よりなる薄膜が被着されたことを特徴とする請求の範囲7記載の露光装置。

9. 前記連結部材の前記第1の材料の外面に伸縮性の良好な第3の材料よりなる薄膜がラミネート加工によって被着され、前記連結部材は円筒
20 状に巻かれると共に、

前記連結部材の両端部の前記第3の材料同士を溶着することによって、前記円筒状の形状の開放端が閉じられたことを特徴とする請求の範囲7又は8記載の露光装置。

10. 露光ビームで物体を露光する露光方法において、

25 前記露光ビームの光路上、及び前記物体の搬送経路上の少なくとも一部に隣り合うように、それぞれ内部の空間を外気から実質的に隔離する

2つの気密室を配置し、

前記隣り合う2つの気密室内に前記露光ビームを透過する気体を供給し、

5 前記隣り合う2つの気密室の間の空間を、可撓性を有する膜状の材料より形成された被覆部材によって実質的に密閉したことを特徴とする露光方法。

1 1. 前記物体は、投影系を介して露光されると共に、

前記隣り合う2つの気密室は、前記投影系内の第1の気密室と、前記物体を含む空間を覆う第2の気密室とから構成されることを特徴とする
10 請求の範囲10記載の露光方法。

1 2. 露光ビームで物体を露光する露光装置において、

前記露光ビームの光路上、及び前記物体の搬送経路上の少なくとも一部に隣り合うように配置されて、それぞれ内部の空間を外気から実質的に隔離する2つの気密室と、

15 該2つの気密室内の気体の排気、及び前記気密室内への前記露光ビームを透過する気体の給気を行う気体供給機構と、

可撓性を有する膜状の材料より形成されると共に、前記隣り合う2つの気密室の間の空間を実質的に密閉するように設けられた被覆部材とを有することを特徴とする露光装置。

20 1 3. 第1物体を介して露光ビームで第2物体を露光する装置において、前記第1物体の搬送経路上の少なくとも一部に隣り合うように配置されて、それぞれ内部の空間を外気から実質的に隔離する2つの気密室と、

該2つの気密室内の気体の排気、及び前記気密室内への前記露光ビームを透過する気体の給気を行う気体供給機構と、

25 可撓性を有する膜状の材料より形成されると共に、前記隣り合う2つの気密室の間の空間を実質的に密閉するように設けられた被覆部材と

を有することを特徴とする露光装置。

1 4. 前記被覆部材は、気体に対する遮断性の良好な第 1 の材料の薄膜を含むことを特徴とする請求の範囲 1 2 又は 1 3 記載の露光装置。

1 5. 前記被覆部材の前記第 1 の材料の薄膜の内面に、脱ガスの少ない第 2 の材料よりなる薄膜が被着されたことを特徴とする請求の範囲 1 4 記載の露光装置。

1 6. 前記被覆部材の前記第 1 の材料の外面に伸縮性の良好な第 3 の材料よりなる薄膜がラミネート加工によって被着され、前記被覆部材は円筒状に巻かれると共に、

10 前記被覆部材の両端部の前記第 3 の材料同士を溶着することによって、前記円筒状の形状の開放端が閉じられたことを特徴とする請求の範囲 1 4 又は 1 5 記載の露光装置。

1 7. 前記露光ビームは波長 2 0 0 nm 以下の紫外光で、前記露光ビームを透過する気体はヘリウムガスであり、

15 前記第 1 の材料は、エチレン・ビニル・アルコール、ポリアミド、ポリイミド、又はポリエステルであり、

前記第 2 の材料は無機物であり、

前記第 3 の材料よりなる薄膜はポリエチレン膜であることを特徴とする請求の範囲 1 6 記載の露光装置。

20 1 8. 請求の範囲 1 0 記載の露光方法によりマスクパターンを前記物体としての基板上に転写する工程を含むことを特徴とするデバイスの製造方法。

1 9. 請求の範囲 1 2 又は 1 3 記載の露光装置によりマスクパターンを基板上に転写する工程を含むことを特徴とするデバイスの製造方法。

25 2 0. 照明系からの露光ビームで第 1 物体を照明し、該第 1 物体のパターンを経た露光ビームで投影系を介して第 2 物体を露光する露光装置の

製造方法において、

前記照明系と、

前記投影系と、

前記第 1 物体を位置決めする第 1 ステージ系と、

5 前記第 2 物体を位置決めする第 2 ステージ系と、

前記第 1 ステージ系と前記投影系と前記第 2 ステージ系とが互いに独立にそれぞれ防振部材を介して連結される支持部材と、

を所定の位置関係で組み上げることの特徴とする露光装置の製造方法。

2 1. 請求の範囲 1 記載の露光方法によりマスクパターンを基板上に転写する工程を含むことを特徴とするデバイスの製造方法。

2 2. 請求の範囲 2 記載の露光装置によりマスクパターンを基板上に転写する工程を含むことを特徴とするデバイスの製造方法。

2 3. 露光ビームで物体を露光する露光装置の製造方法において、

15 前記露光ビームの光路上、及び前記物体の搬送経路上の少なくとも一部に隣り合うように配置されて、それぞれ内部の空間を外気から実質的に隔離する 2 つの気密室と、

該 2 つの気密室内の気体の排気、及び前記気密室内への前記露光ビームを透過する気体の給気を行う気体供給機構と、

20 可撓性を有する膜状の材料より形成されると共に、前記隣り合う 2 つの気密室の間の空間を実質的に密閉するように設けられた被覆部材とを所定の位置関係で組み上げることの特徴とする露光装置の製造方法。

2 4. 第 1 物体を介して露光ビームで第 2 物体を露光する露光装置の製造方法において、

25 前記第 1 物体の搬送経路上の少なくとも一部に隣り合うように配置されて、それぞれ内部の空間を外気から実質的に隔離する 2 つの気密室と、

該 2 つの気密室内の気体の排気、及び前記気密室内への前記露光ビー

ムを透過する気体の給気を行う気体供給機構と、

可撓性を有する膜状の材料より形成されると共に、前記隣り合う2つの気密室の間の空間を実質的に密閉するように設けられた被覆部材とを所定の位置関係で組み上げることの特徴とする露光装置の製造方法。

5

10

15

20

25

図 1

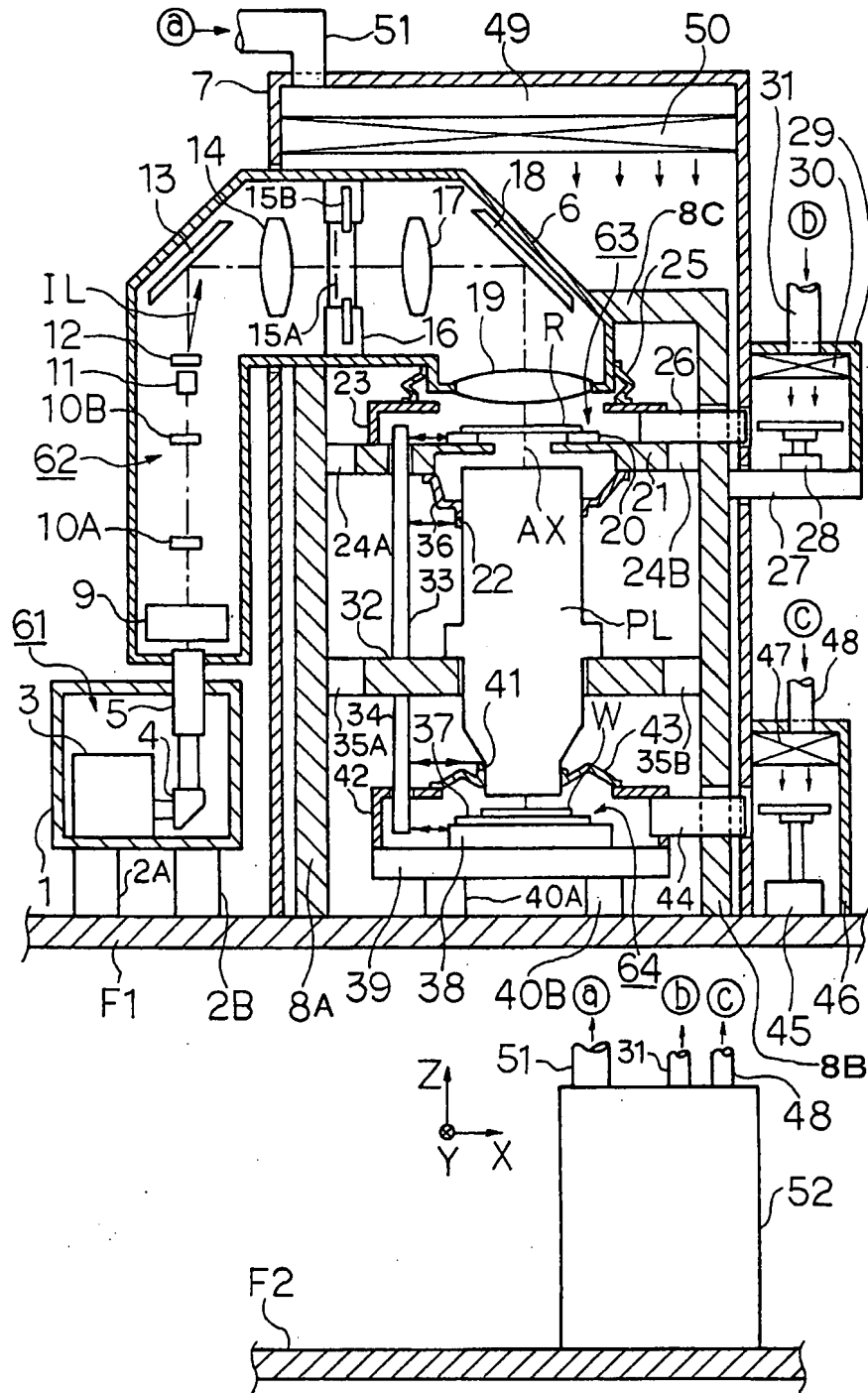


図 2

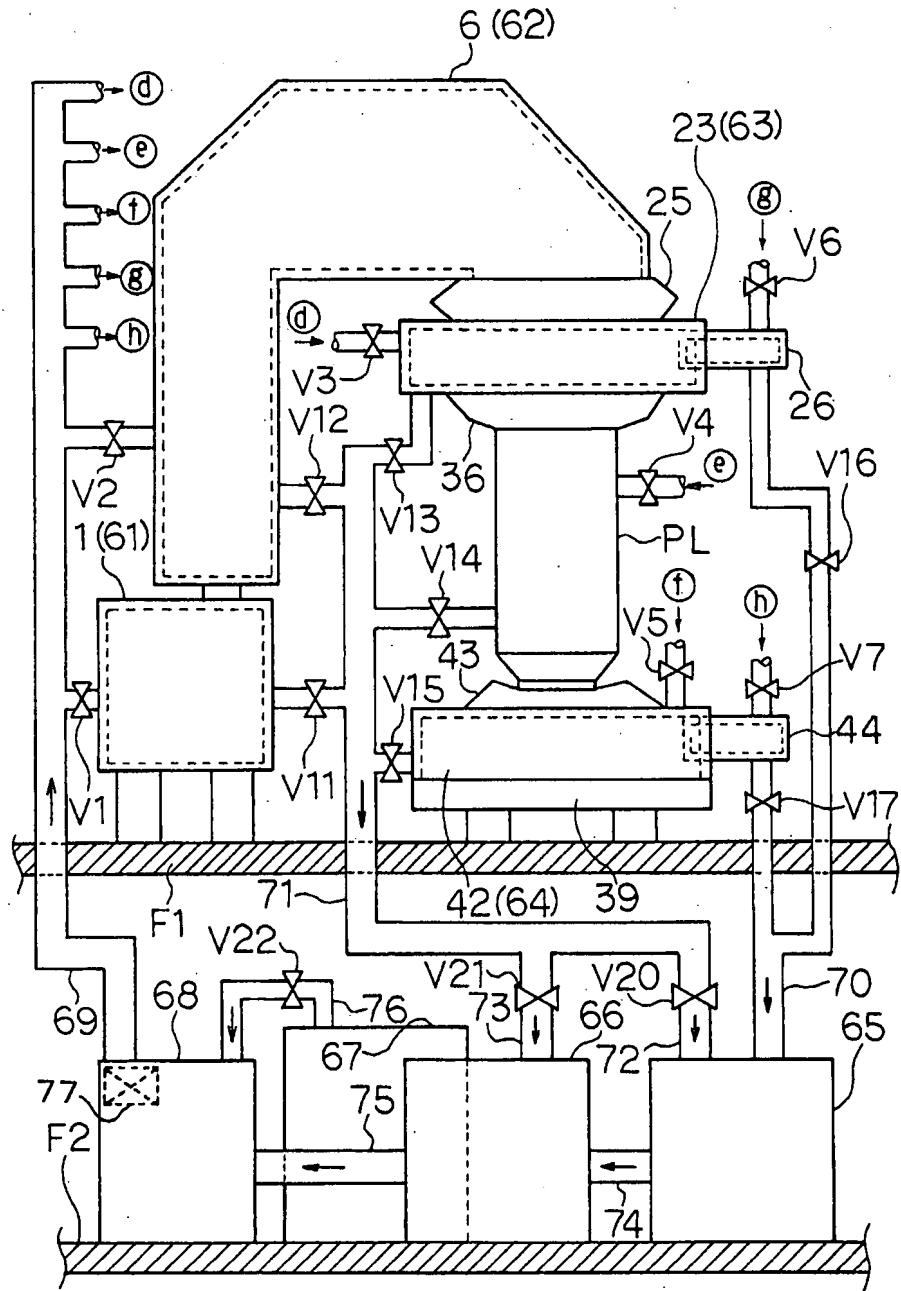
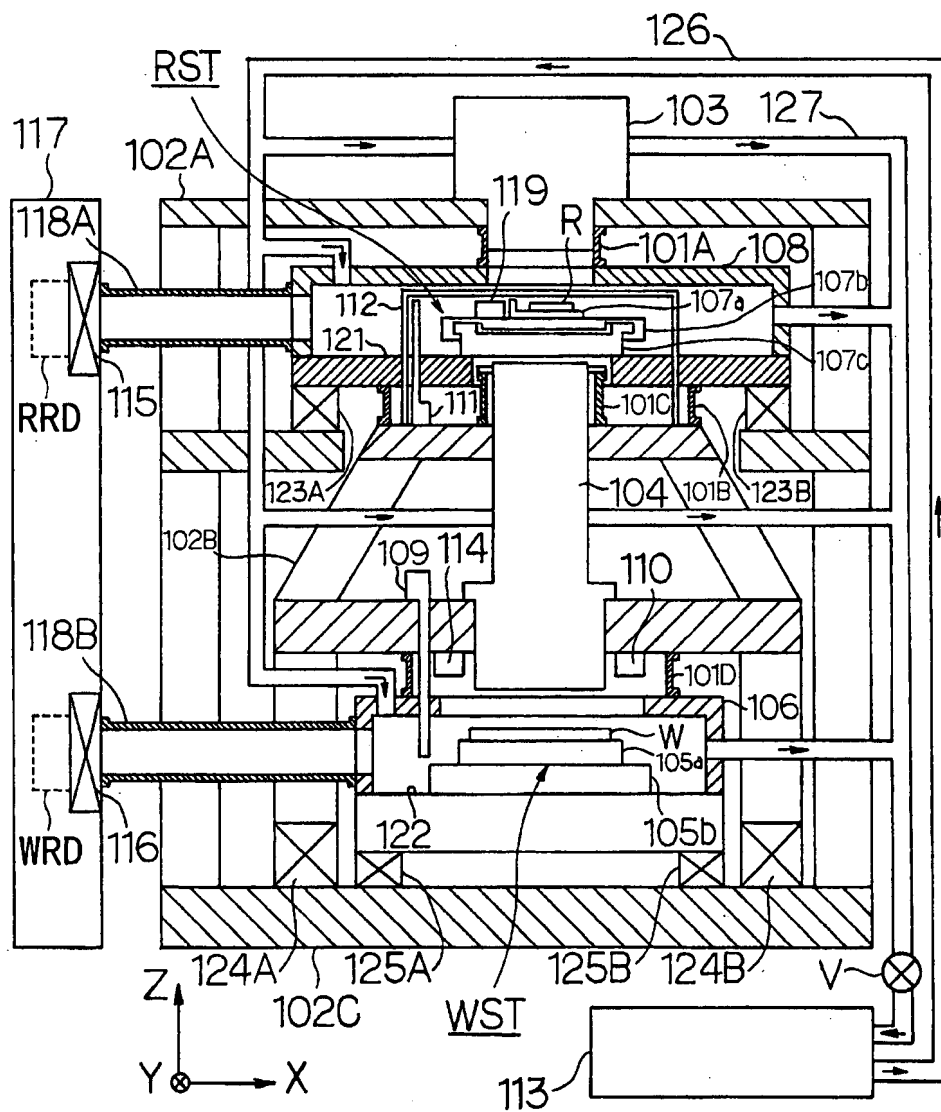


图 3



4/5

図 4

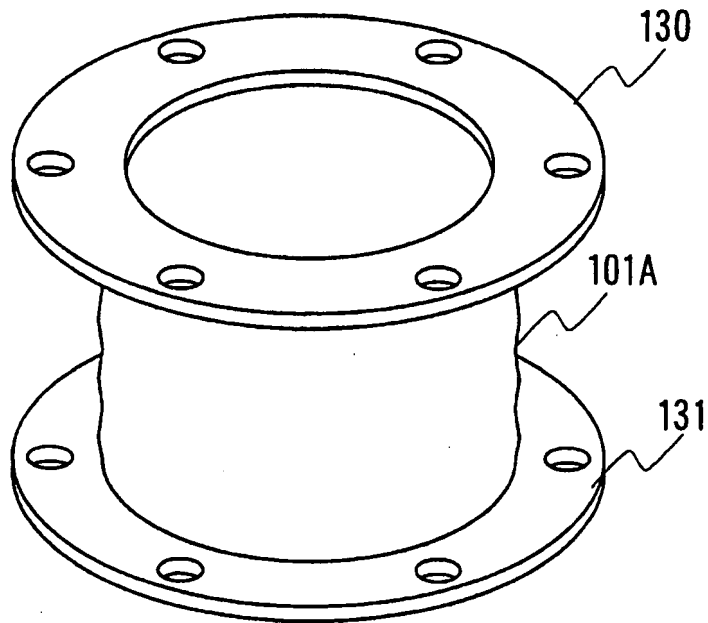
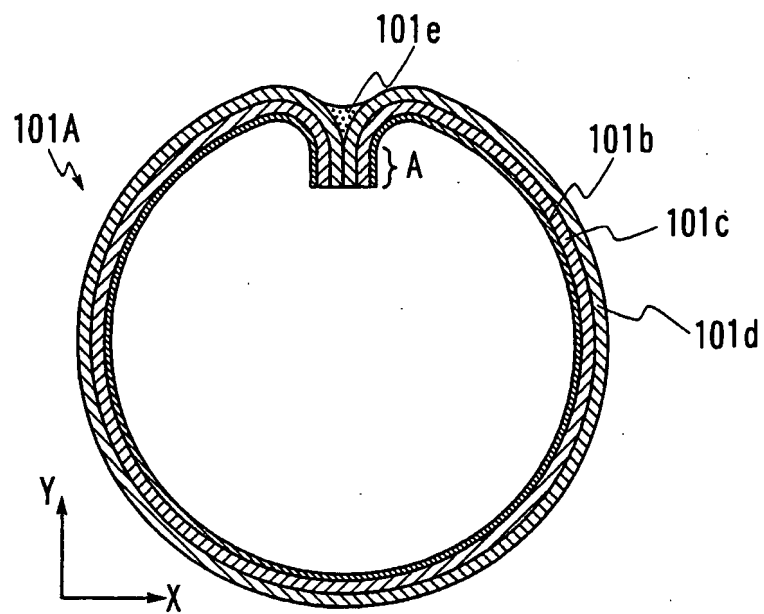
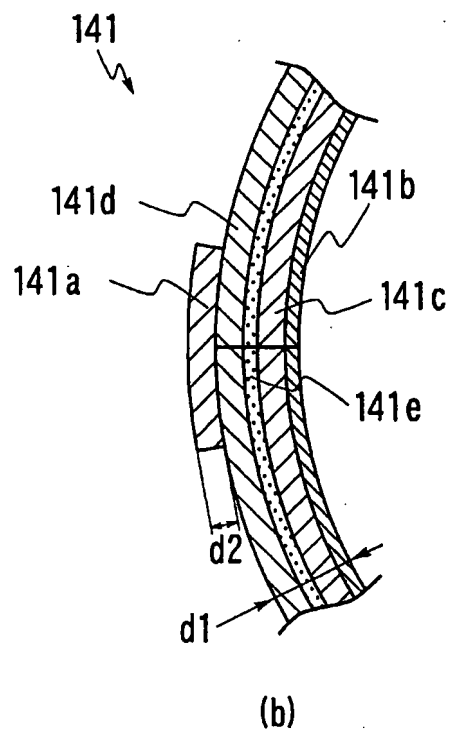
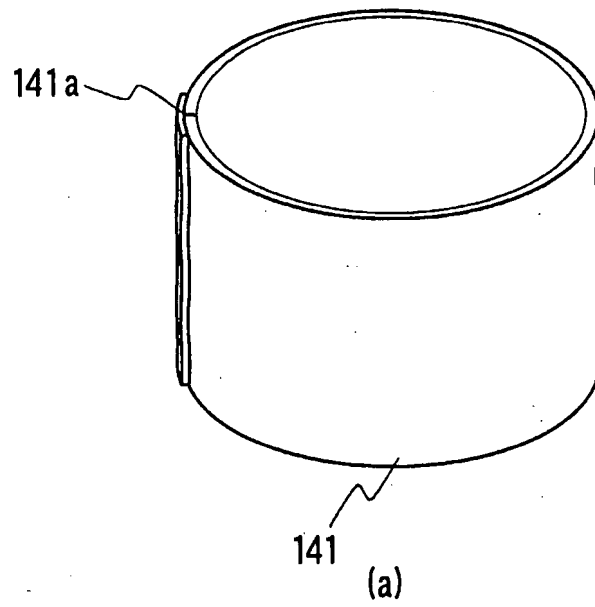


図 5



5/5

図 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/03389

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H01L21/027, G03F7/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01L21/027, G03F7/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 9-199402, A (Canon Inc.),	1-2, 20-22
Y	31 July, 1997 (31.07.97) (Family: none)	3-19, 23-24
X	JP, 10-149974, A (Canon Inc.),	1-2, 20-22
Y	02 June, 1998 (02.06.98) (Family: none)	3-19, 23-24
X	JP, 4-136943, A (Toshiba Corporation),	3-19, 23-24
	11 May, 1992 (11.05.92) (Family: none)	
X	JP, 63-157419, A (Toshiba Corporation),	3-19, 23-24
	30 June, 1988 (30.06.88) (Family: none)	

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
08 August, 2000 (08.08.00)

Date of mailing of the international search report
22 August, 2000 (22.08.00)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/03389

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Concerning three groups of inventions:

1. the group of inventions of claims 1, 2, 21, and 22;
2. the group of inventions of claims 3-19, 23, and 24; and
3. the invention of claim 20.

There is no special technical feature referred to PCT Rule 13.2 in the group of inventions of item 2. with respect to items 1. to 3.

The result of the international search shows that the idea of supporting the first stage system, the projection system, and the second stage system in such a way that vibration is hardly transmitted to each other is described in document JP, 9-199402, A (Cannon Inc.) June 31 1997 (31.07.97), and consequently defines no contribution over the prior art. Therefore the groups of inventions 1. and 3. involve no special technical features referred to PCT Rule 13.2.

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01L21/027, G03F7/20

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01L21/027, G03F7/20

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2000年
 日本国登録実用新案公報 1994-2000年
 日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP, 9-199402, A(キヤノン株式会社)31.7月.1997(31.07.97) (ファミリーなし)	1-2, 20-22 3-19, 23-24
X Y	JP, 10-149974, A(キヤノン株式会社)2.6月.1998(02.06.98) (ファミリーなし)	1-2, 20-22 3-19, 23-24
X	JP, 4-136943, A(株式会社東芝)11.5月.1992(11.05.92) (ファミリーなし)	3-19, 23-24
X	JP, 63-157419, A(株式会社東芝)30.6月.1988(30.06.88) (ファミリーなし)	3-19, 23-24

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

08.08.00

国際調査報告の発送日

22.08.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

芝 哲 央

2M

7810

電話番号 03-3581-1101 内線 6221

第Ⅰ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅱ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

1. 請求の範囲1-2, 21-22の群、2. 請求の範囲3-19, 23-24の群、
3. 請求の範囲20の群の3つの群について、

上記2. の請求の範囲の群は上記1. - 3. の請求の範囲の群との間において、PCT規則13.2に規定する特別の技術的特徴に該当する事項は存在しない。

また、サーチの結果、第1ステージ系と投影系と第2ステージ系とを相互に振動が伝わりにくいように支持する点はJP, 9-199402, A(キヤノン株式会社)31.7月. 1997(31.07.97)に記載されており、従来技術に対し寄与するものではないから、上記1. 及び3. の請求の範囲の群の間にPCT規則13.2に規定する特別の技術的特徴が存在するとは認められない。

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。